



FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

641854



FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO



FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO



ELEMENTOS DE QUÍMICA

ESCRITOS EN FRANCES

POR MR. J. A. *CHAPTAL*, CABALLERO
de la Orden del Rey, Profesor de Química en Mompeller,
Inspector Honorario de Minas del Reyno, y miembro de
varias Academias de Ciencias, Medicina, Agri-
cultura, Inscripciones, y bellas
letras.

TRADUCIDOS AL CASTELLANO

POR D. *HYGINIO ANTONIO LORENTE*,
Médico del Número de los Reales Hospitales,
y Profesor Químico en esta Corte.

TOMO I.

CON LICENCIA:

En Madrid, en la Imprenta de la VIUDA é HIJO
DE MARIN. Año de 1793.

Se hallará en la Librería de Juan de Llera, Plazuela
del Angel, junto á la Nevería; y en casa de Matias
Mellizo, Plazuela de San Estevan, junto á S. Felipe
el Real.



FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO



PROLOGO

DEL TRADUCTOR,

Y PLAN DE LA OBRA.

Cada dia se hace mas general el estudio de la Química, y sus progresos son tan rápidos como maravillosos. Todas las Ciencias que participan de su resorte se adelantan, y perfeccionan con una velocidad asombrosa, señaladamente desde que un Sabio bien conocido por sus talentos puso en sus experiencias la mas escrupulosa atencion, y dirigió con nuevo espíritu filosófico sus numerosas, y exáctas observaciones hasta formar una nueva teoría, en la que no admite mas que hechos, y verdades innegables. Prontamente la han adoptado la mayor parte de los Sabios de Europa, porque una doctrina que explica los hechos químicos sin ninguna suposición, que sigue el camino de la naturaleza, y cuyos resultados siempre están de acuerdo con el cálculo mas riguroso, debe preferirse á qualquiera, que no explica las experiencias del mismo género sino con suposiciones, y contradicciones manifestas.

Desde esta época feliz ha mudado de aspecto el estudio de la naturaleza: con el descubrimiento de los gases, la teoría del calórico, la descomposicion del agua, la analisis, ó separacion de los dos principios constituyentes del ayre atmosférico, y conocimiento de sus propiedades han adelantado los Físicos, y Químicos del dia, en catorce años, lo que



no se habia conseguido en muchos siglos. El estudio de las afinidades químicas , y sus leyes proporciona cada dia nuevos descubrimientos , y la Ciencia de la naturaleza se halla con una fermentacion universal. Tantos monumentos erigidos para utilidad de las Ciencias ; museos para juntar toda suerte de cosas raras que pueden ayudar al conocimiento de la naturaleza , y del Arte ; gabinetes para colocar máquinas hechas con la mas exâcta delicadeza , y con el mayor esmero ; jardines costosamente cultivados para mirar en una sola ojeada quantas plantas estrañas contiene el globo terraqueo ; escuelas , y laboratorios para observar las leyes de la naturaleza ; todo nos hace concebir la esperanza lisongera de que esta es la época en que la naturaleza nos vá á manifestar sus mas ocultos secretos , y hasta su mismo language. Para conseguirlo no tenemos otro medio que el estudio de la Química ; los Sabios que hoy la profesan con tanto esmero han conocido bien esta verdad.

Entiendo es escusado detenerme en probar que las Artes prácticas se perfeccionan cada dia mas, al paso que la Química hace mas adelantamientos, y en todos los Reynos la perfeccion de las Artes se halla en paralelo con los conocimientos químicos.

La Medicina toma otro brillo , se ilustra considerablemente su teórica , y práctica ; y si fuéramos tan felices , que un hombre de talento , y dotado de los conocimientos fisiológicos , químicos , y clínicos compusiera un nuevo cuerpo de doctrina , llegaria á su perfeccion. El célebre Haller dió nuevo ser á la



fisiologia , y desde que él floreció , dejó de ser una Ciencia caprichosa : pero los nuevos descubrimientos sobre la respiracion , la teoría del calórico , lo que sabemos de la animalizacion , &c. hacen mirar á esta Ciencia como enteramente nueva. David Gaudio perfeccionó mucho la patologia , pero hoy debe tomar mas alto rumbo. La práctica de la Medicina ya ha comenzado á ilustrarse , y cada dia adelantará mas por la aplicacion de los principios químicos : por sus luces ha desterrado de la práctica las piedras preciosas , arcillas , y tierras insípidas , bezoares , sustancias huesosas , y tanta multitud de absorbentes como hay en las Boticas , pues en realidad no debe usarse mas que uno : y en una palabra sin los conocimientos químicos no puede un Médico entender sino químicamente los diversos , y varios fenómenos que le presenta la economía animal , tanto en estado de salud , como en el de enfermedad. Todo esto me ha movido á presentar la traduccion de esta obra , en donde se hallan establecidos los nuevos principios químicos con la exactitud , claridad , y método que es notorio á toda la Europa. La Física , y la Historia natural se hallan hermanadas con la Química ; y Chaptal presenta en esta obra , no solamente un compendio de nuestros conocimientos , sino observaciones interesantes , y pensamientos ingeniosos que le son propios. El aplauso con que explica sus lecciones , los descubrimientos , y numerosos establecimientos con que ha enriquecido su Provincia , son fiadores de esta verdad.



Esta obra, además de ser un cuerpo de doctrina química, que expone los hechos, y principios con claridad, precision, y método, es la única que se halla en nuestro idioma despues de los nuevos descubrimientos, y los dedicados á esta Ciencia no pueden instruirse, ni adquirir conocimientos, pues aunque concurren á las lecciones de los Reales Laboratorios como con dificultad se retiene lo que solamente se oye una vez, adelantan poco. Don Francisco Chavaneau, Catedrático de Química, y Mineralogia en esta Corte, cuyas lecciones oye con gusto el Público, sigue en parte á Chaptal, y frecuentemente se vale de sus ideas, y pensamientos: circunstancias que hacen mas apreciable esta obra. Podemos prometernos mayores adelantamientos, si el estudio de la Química se hace familiar entre nosotros. Entonces se perfeccionarán nuestras Artes, se multiplicarán los establecimientos, y Fábricas, para no necesitar nada del extranjero; porque nuestra Nacion es abundantemente rica en productos naturales, y no necesita nuestro suelo sino los pasos de un químico, y mineralogista para franquear generosamente las muchas, é inmensas riquezas que atesora en su seno.

Chaptal ha abrazado la nueva nomenclatura, porque está convencido de que es imposible separarla de la Ciencia, ni esta de la nomenclatura, y que no perfeccionando ésta, no puede perfeccionarse la Ciencia: ha creído hacer algunas modificaciones, y variar alguna palabra, señaladamen-



e la de gas azote, ó mofeta atmosférica, substituyendo la de gas nitrógeno. Si se pesan las razones que expuso Morveau en su memoria á la Academia, y las que alega Chaptal en su discurso preeliminar, concluirémos, que debe llamarse gas azote: en la traduccion se nombrará gas azoe por ser de una pronunciacion mas suave, conservar la misma significacion, y no confundirle con ninguna palabra de nuestro castellano. Lo mismo se hace con otras palabras que parecen disonantes al oído de un buen Español.

Antes que se publicase la nueva nomenclatura, los Físicos que deseaban presentar sus ideas de un modo claro, y exácto distinguían la sensacion calor con epítetos: pero con facilidad se conocerá que son superfluos, admitiendo la nueva nomenclatura.

Para distinguir la causa del efecto, se llama calor la sensacion que ha producido sobre nuestros órganos el principio, ó causa calórico: este principio se llama así quando le consideramos como causa, y sin ninguna relacion con nosotros. Chaptal usa en ambos casos de la palabra calor; pero se substituye la de calórico, quando habla del principio, ó causa del calor: Quando dice calor latente, sinónimo de calor insensible, se traduce calórico latente, ó insensible, porque la palabra calor, como se ha dicho, expresa la sensacion causada por el calórico, y sensacion insensible, ó latente es contradiccion manifiesta.

Habiendo de presentar un plan de esta obra,



me ha parecido superfluo, y por otro lado imposible dár otro mejor, que la aprobacion, y censura que dió á esta obra la Sociedad Real de las Ciencias de Mompeller, que se halla al fin del tomo tercero, y se pone aquí por no repetir, y que al mismo tiempo sirva de



N O T A.

Las que van de letra bastardilla son del Traductor.



FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

PLAN DE ESTA OBRA.

En el discurso preeliminar de su obra manifiesta *Chaptal* los motivos que han retardado los progresos de la Química, las causas que en nuestros días la han puesto floreciente, y los medios de mantenerla en este estado, ó aumentarla. Termina este discurso indicando las principales aplicaciones de la Química. Por solo este discurso merecia *Chaptal* colocarse entre los principales Escritores, y Filósofos, y nos dá una nueva prueba de la posibilidad de unir las ciencias con la literatura, y filosofía.

Chaptal divide su obra en cinco partes: en la primera demuestra, y establece los principios de la Química; y en las quatro ultimas hace la aplicacion de ellos á las sustancias minerales, vegetales, y animales. Daremos aqui una idea del método con que el Autor satisface el plan propuesto.

I. Despues de haber dicho quanto es indispensable saber, antes de entregarse á las operaciones analíticas de un Laboratorio, y observar los fenómenos de la naturaleza, y el arte, como son la definicion de la Química, su fin, y medios, la descripcion de un laboratorio, y los instrumentos generales, la explicacion de la mayor parte de operaciones, y las observaciones para hacerlas, &c. Examina *Chaptal* cuál es la ley general que intenta reunir, y mantener en estado de mezcla, ó conbinacion las moléculas de los cuerpos: á este fin trata de la atraccion, ó afinidad, dá á cono-



cer sus efectos , y fenómenos , y los aplica á la cristalización. Conocida una vez esta ley que mantiene los cuerpos en el estado que se nos presentan á la vista , trata *Chaptal* de los diversos medios , que el Químico emplea para romper la adhesión que hay entre sus moléculas , y los reduce á tres. 1. á dividirlos mecánicamente: 2. por medio de los disolventes : 3. presentando á diversos principios de estos mismos cuerpos sustancias que tengan mas afinidad con ellos , que la que ellos tienen entre sí.

Examina despues el Autor la question mas interesante , esto es , qué rumbo debe seguir el Químico para estudiar los varios cuerpos que la naturaleza le presenta. Aquí establece algunos principios generales sobre el estudio de las Ciencias físicas aplicables á la Química ; y despues de haber reflexionado sobre las ventajas , y los inconvenientes de algunos métodos , concluye proponiendo por mejor el que primero examina la naturaleza de los cuerpos mas simples , para convinarlos despues entre ellos , y pasar gradualmente á las sustancias , y fenómenos mas complicados. Consiguiente á estos principios habla primero de las sustancias simples ; pero como se propone no dar á conocer otras sustancias mas que las que el Autor establece como principios químicos , habla solamente como tales del calórico , la luz , el azufre , y carbono.

En el artículo del calórico reduce el Autor á principios claros , simples , y metódicos los famosos descubrimientos que de algunos años á esta parte se han hecho sobre el calor. Despues examina la influencia de la luz en los cuerpos de los



tres reynos. Dá á conocer el azufre, y todas sus relaciones, é impugna los principios de *Sthaal* sobre esta sustancia. Concluye lo que se propone acerca de las sustancias simples, indicando el modo de extraer, y purificar el carbono, para conocer su naturaleza, y propiedades.

Arreglado á su plan examina despues la accion del calórico sobre las sustancias simples.

El primer compuesto de este género que nos presenta la naturaleza, es el ayre inflamable, ó gas hydrógeno. Esta sustancia, como todos los demás gases, no es otra cosa que la disolucion de un cuerpo simple por el calórico á la temperatura de la atmósfera. El Autor propone los medios de extraerle, señala sus propiedades, usos, y convi-
naciones.

Trata despues con extension de todo lo que tiene relacion con el gas oxígeno (ayre vital): dá á conocer los medios que la naturaleza, y el arte emplean para producirle; indica sus usos en la combustion, respiracion, &c. y reduce á principios simples todo lo que pertenece á estas dos funciones tan interesantes.

Pasa inmediatamente al exámen del gas azoe, ó mofeta atmosférica, que por las razones que trae en su Discurso Preeliminar le llama gas nitrógeno. Cada uno de estos artículos es un tratado completo de la materia que trata, y los presenta *Chaptal* con tanta claridad, como elegancia, y exáctitud.

Despues examina el Autor la mezcla de estos gases entre ellos: siendo la principal la que constituye nuestra atmósfera.



A ésta se sigue la que forma el agua , y se encuentra exáctamente examinada en todas sus relaciones. Sujeta á un exámen riguroso los nuevos experimentos que han hecho conocer las proporciones de sus principios constituyentes , y concluye diciendo que nada hay cierto en la Física , si los principios de *Lavoissier* , y *la Place* no son unas verdades innegables.

Chaptal trata despues de los alkalis , á los que por muchas razones considera como la conuinacion del gas azoe , con el hydrógeno , ó con principios terreos segun son volátiles , ó fixos. Habla despues de sus caractéres , diferencias , medios de extraerlos , y purificarlos.

Despues de esto exámina las conuinaciones del oxígeno con los diversos principios simples que ha dado á conocer , limitandose en este artículo á las conuinaciones con los ácidos. Inmediatamente dice quales son los caractéres distintivos de los ácidos , las opiniones que ha habido sobre la naturaleza de sus principios constituyentes , y expone las nuevas ideas relativas á este asunto.

El ácido primero que exámina , es el carbónico , (ayre fixo , ácido mefitico.) Dá á conocer los diversos estados en que se presenta , y los medios convenientes para conseguirle , ó recogerle en todos casos : señala sus principales propiedades , y termina este artículo tan interesante con la analisis de este ácido compuesto de carbono , y oxígeno , y exáminando las sales que resultan de su conuinacion con los alkalis.



Se sigue á éste el ácido sulfúrico (ácido vi-
triólico.) El Autor expone una série de las ex-
periencias hechas sobre los varios resultados que
presentan el azufre, y oxígeno conuinados en
diferentes proporciones. Dá las instrucciones su-
ficientes para extraer, y purificar el ácido sul-
fúrico; y muestra sus caractéres, propiedades,
análisis, y conuinaciones con los alkalis.

Despues del ácido sulfúrico trata del nítrico.
Aqui pinta el Autor todos los métodos que se
usan en las Artes, y laboratorios para sacar es-
te ácido, enseña el modo de purificarle, se ocu-
pa despues en su análisis, y prueba que la con-
uinacion del oxígeno, y azoe, por la diferente
proporcion en ella, es la causa de todas las va-
riedades que se observan en este ácido. Le con-
uina con los alkalis, y de la conuinacion con
uno de ellos resulta esta sal tan estimada, y pre-
ciosa que llamamos salitre: con cuyo motivo di-
ce los lugares, y modo con que se forma, el
modo de extraerle, y purificarle, sus conuin-
aciones, usos, descomposicion, &c.

En el exámen del ácido muriático (ácido ma-
rino) usa *Chaptal* el mismo orden, y claridad.
Pero principalmente exámina la conuinacion de
este ácido con un exceso de oxígeno, que es lo
que hace el *ácido muriático oxigenado*, analiza
en todas sus conuinaciones esta produccion tan
interesante, y señala todas sus excelentes propie-
dades, especialmente la de blanquear á poca cos-
ta las estampas, papeles, y libros ahumados, y
viejos. Los usos, y conuinaciones de este ácido



forman una parte de este artículo.

De la mezcla de los dos ácidos antecedentes resulta el ácido nitro muriático. Este tiene caracteres propios, y *Chaptal* intenta segun los nuevos principios establecer una teoría que dé razón de estos fenómenos.

II. La segunda parte de esta obra tiene por objeto la lithología, ó conocimiento de las sustancias petrosas.

Primeramente el Autor dá á conocer lo que llamamos piedra, el lugar que ocupa entre los demás productos de este globo, dice la necesidad que hay de hacer divisiones, y manifiesta los defectos que tienen todos los métodos propuesto hasta hoy: trata de los principios sobre que establece su nueva division, y antes de entrar á la aplicacion de ellos, muestra los caracteres de las tierras primitivas, ó elementos terreos.

Divide *Chaptal* las producciones lithológicas en tres clases: la primera trata de la conuinacion de las tierras con los ácidos, la que forma las sales-piedras; la segunda tiene por objeto la conuinacion, y mezcla de las tierras primitivas entre sí, que forma las mezclas terreas; la tercera la mezcla de piedras entre sí, y forma las mezclas petrosas, ó rocas.

La primera clase se subdivide en cinco géneros, segun los ácidos están conuinados con tal, ó tal tierra primitiva. Aquí se encuentran las sales terreas de base de cal, magnesia, &c. Cada género se subdivide en especies, y las que son de un mismo género son las formadas por un mismo ácido con diversas tierras.



La segunda clase se subdivide tambien en cinco géneros , segun la tierra que domina en la mezcla , asi es , ó calcarea , barítica , aluminosa , &c. Las especies naturalmente salen de la naturaleza de la tierra que se halla mezclada con la que constituye el género.

La tercera clase está subdividida en seis géneros. Los cinco primeros provienen de la presencia de tal , ó tal piedra unida por una simple mezcla con otras piedras. El primero comprehende las rocas formadas por la mezcla de piedras calcareas con otras especies ; el segundo las rocas formadas por la mezcla de piedras baríticas con otras especies , y asi de las demás. *Chaptal* se ha visto precisado á formar un sexto género en el que coloca las piedras que resultan de la mezcla , y reunion de muchas de estos primeros géneros.

Este sistema tiene muchas ventajas : lo primero distribuye en tres clases casi iguales todas las producciones de esta parte del Reyno mineral ; lo segundo une quanto es posible los conocimientos del Químico á los del naturalista ; lo tercero coloca con orden , y sin dificultad en estas divisiones todos los nuevos descubrimientos que se han hecho en esta parte ; y finalmente abraza á un mismo tiempo todas las relaciones , y propiedades de las sustancias petrosas.

Aunque los principios en que *Chaptal* funda su sistema sean casi los mismo que los de *Bergmann*, y *Kirwan*, se diferencia de estos dos célebres Químicos tanto en la simplicidad de su plan , como en lo exácto de él.



Concluye *Chaptal* esta segunda parte de su obra con un Discurso, en el que examina las mutaciones que ha padecido la parte petrosa de nuestro globo. Con este motivo dá á conocer el estado primitivo de nuestro planeta, y las diversas alteraciones, y mutaciones que han causado en él la accion conuinada de todas las causas que obran en él con mas, ó menos energía. Este discurso reúne las profundas meditaciones del naturalista con los exâctos resultados del Químico; y el método elegante, y filosófico con que el Autor trata este punto, añade un nuevo mérito á las verdades que contiene.

III. Es el objeto de la tercera parte de esta Obra el exâmen, y analisis de las sustancias metálicas. Muestra el Autor al instantè los varios caractères de las sustancias metálicas; despues examina su estado, y conuinaciones en lo interior de la tierra; propone los métodos que se usan para ensayar, y trabajar las minas, y termina estos preelminares dando la teoría de la calcinacion, ú oxidacion de los metales.

Trata con separacion de todos los metales conocidos hasta ahora. El plan que ha observado es casi el mismo que en los demás artículos, y es menester confesar, que este método reúne todas las ventajas que pueden desearse. Principia *Chaptal* dando á conocer los caractères distintivos á cada metal; despues examina los diversos estados, en que se encuentran en las entrañas de la tierra; propone los métodos que se conocen para extraerlos, y trabajarlos: los convina despues con varias sustancias,



y termina cada artículo señalando los varios usos de los metales, y sus preparaciones, ya en las Artes, ya en la Medicina.

Esta parte de la Obra es muy interesante: y en todas partes reyna la misma exáctitud, claridad, y filosofía.

IV. La quarta parte de esta Obra se destina á tratar del reyno vegetal. Lo primero se dá una idéa de los caractéres del vegetal; señala luego el Autor las diferencias que hay entre las sustancias de los tres Reynos, los defectos que hasta ahora se han cometido en el modo de analizar los vegetales, y presenta un órden, y plan mas metódicos.

Despues trata de la estructura, del vegetal, y dá la descripcion de la corteza, el texido leñoso, los vasos, glándulas, &c.

Examina los principios nutritivos del vegetal: succesivamente considera la influencia, poder, y efectos del agua, la tierra, los gases, la luz, &c.

Estos artículos, especialmente los que tratan del agua, y la tierra, presentan ideas nuevas, y sanas, sostenidas con quanto agradable, y gustoso puede recibir la verdad: y se incluyen en este tratado todos los mayores principios de la Agricultura.

Indaga despues el Autor los resultados de la nutricion del vegetal, y por medio de la observacion, y experiencia sigue á la naturaleza en el paso succesivo, y graduado de los principios nutritivos al estado de jugos vegetales. Esta parte está tratada de un modo nuevo, y presenta un campo muy vasto de descubrimientos. Todo se encuentra unido en este sistéma; y es tan sencillo, como



el de la naturaleza, quien con uno, ó dos Principios nutritivos produce jugos, ó humores, que no parecian distintos hasta que se han observado sus relaciones.

Habla *Chaptal* despues de los principios que transpira el vegetal: por lo que naturalmente ocupan aqui su lugar la emision del gas oxígeno, la transpiracion aquosa, y la pérdida del aroma.

Hecho esto, y habiendo considerado todos los fenómenos, y productos del vegetal viviente, le considera el Autor en su estado muerto, y aqui principia un nuevo orden de cosas, examina al instante la accion solamente del calor aplicado al vegetal muerto, lo que le ofrece una ocasion muy natural para hablar de la destilacion del vegetal, dar á conocer sus productos, ventajas, é inconvenientes. Este mismo orden le conduce á hablar despues de la accion sola del agua aplicada al vegetal muerto; lo que le obliga á indicar, y explicar los diversos fenómenos que nos presentan los despojos de los vegetales sumergidos, é insensiblemente le conduce á dar la teoría de la formacion de las turbas (1), y del carbon de piedra, sus usos, descomposicion, é inflamacion, &c. Los vegetales enterrados experimentan algunas alteraciones, y estas son el objeto del Capítulo tercero.

Despues de haber considerado la accion de varios agentes aplicados solos, ó con separacion al vegetal muerto, examina *Chaptal* la accion combinada de estos mismos agentes, y principia examinando los fenómenos que presenta la accion del ayre, y el calórico que forma la combustion, de

(1) Tierra gruesa, que se quema como el carbon.



la que describe los fenómenos , circunstancias , y naturaleza de productos. Pasa despues al exámen de los efectos del ayre , y agua sobre el vegetal , y forma la preparacion que se dá á las plantas que sirven para hacer telas , y papel. Quando el ayre , el agua , y calórico obran juntos sobre el vegetal , se presenta otro orden de cosas ; resulta entonces lo que se llama *fermentacion* , cuyos fenómenos , y productos varían segun las circunstancias que *Chaptal* manifiesta. Dá á conocer no solamente los principios generales de la fermentacion , sino que tambien indica todas las circunstancias que concurren á excitarla , retardarla , ó modificarla. Observa las mutaciones que padecen los elementos , ó principios de la fermentacion , analiza los resultados de esta Obra , y parece que en todos los puntos no dexa que desear.

Es suficiente dar una mirada á esta Obra para conocer quán interesante es su estudio , y con que facilidad une todos los fenómenos del arte , y la naturaleza. Solamente por estos principios podrá sacarse la Química del estrecho sitio en que estaba , y elevarse hasta conocer los maravillosos fenómenos que la naturaleza nos presenta en las varias funciones del vegetal.

V. La quinta , y última parte de esta Obra tiene por objeto las sustancias animales. Hace el Autor al principio un Discurso , en el que despues de haber examinado por qué las aplicaciones de la Química á la Medicina han sido infructuosas hasta ahora , indica sus verdaderas aplicaciones , y señala el camino que debe seguir el Químico



para aplicar felizmente sus principios al arte de curar. Esta parte de la Obra de *Chaptal*, como otras muchas, prueba que para que la Química sea útil á la Medicina, es menester tener unas sanas ideas de la economía animal, unidas á los conocimientos exáctos de la Química. El Autor considera en su Obra la digestion, sanguificacion, respiracion, y otros fenómenos de la economía vi-
viente como Medico, y como Químico, y á la reunion de estos conocimientos debemos la mayor parte, ó por mejor decir todo el conocimiento de los fenómenos que suceden en los cuerpos vivos.

La pintura que acabamos de hacer nos parece dá una idea del merito de la Obra: las lecciones públicas que el Autor ha dado en Tolosa, y Mompeller; el esmero, sucesos, y afluencia con que lo ha hecho, no podrá menos de haber producido los efectos deseados en sus oyentes; y ya se conocen las ventajas que ha causado en las Artes, y la Medicina. *Chaptal* adquirió sin duda la facilidad de interpretar, é imitar á la naturaleza, como se vé en las Fábricas que ha establecido segun los principios dichos, y que son las mayores que tenemos en este género.

La perfeccion en la destilacion de los vinos, el modo de formar pozzolanas artificiales, que ya se usan en todo el Languedoc, y el uso de la laba en las Vidrierias, el método simple, y económico de fabricar alumbre, y otros, son descubrimientos que ha hecho por los ensayos en pequeño de la Química, por lo que esta Obra merece toda la estimacion.



ADVERTENCIA

DEL AUTOR.

La felicidad pública consiste únicamente en la Agricultura. Esta sola remedia todas las necesidades á que la naturaleza nos ha dexado sujetos para nuestra existencia; pero las Artes, y el Comercio son la gloria, adorno y riqueza de todo Pueblo civilizado: nuestro lujo y conexiones causan en nosotros nuevas necesidades. La cultura de las Artes se ha hecho casi tan necesaria, como la de las tierras; y el verdadero medio de asegurar estos dos fundamentos de la gloria, y prosperidad de una nacion, es fomentar la Química que constituye sus principios. Si esta verdad no fuese tan generalmente conocida, podria hacer aqui mencion de los sucesos con que han sido coronados mis trabajos en esta Provincia, podria tambien atestiguar con la voz pública que diria, que desde el establecimiento público de la Química se han instruido cada año trescientas á quatrocientas personas; diria tambien, que nuestras antiguas escuelas de Medicina y Cirugía, cuyo suceso y esplendor están unidos al interés general de esta Provincia, están mas florecientes y numerosas; igualmente nuestras Fábricas se han perfeccionado de día en día, se han establecido nuevos generos de industria en Languedoc, y se ha visto sucesivamente reformar los abusos en los Obradores, aclarar la preparacion de los remedios, simplificar los métodos de las Artes, multiplicar los modos de beneficiar las minas de carbon, y crear, segun mis principios, en diferentes partes de esta Pro-

A



FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

dria yo haberlo hecho: he creído por esto tributar el respeto debido á sus Autores; y si semejante proceder puede reclamar algo contra mí; desde luego podrán hacerlo MM. *Lavoisier*, *Morveau*, *Berthollet*, *Fourcroy*, *Sage Kirwan*, &c.

Bien conozco que es una empresa superior á mis fuerzas el aspirar á conocer, y distribuir con método todo lo que hay conocido en la Química; esta ciencia ha hecho tantos progresos, que será imposible comprenderlo todo con este cuidado; me parece que hoy se deben estudiar principalmente los principios generales, y contentarse con indicar sus consecuencias, y aplicaciones; en esto seguiremos el método que se practica mucho tiempo hace en el estudio de las Matemáticas, cuyos principios casi aislados, y separados de toda aplicacion, forman el primer estudio del que se dedica á ellas.

Finalmente para tener noticia de los conocimientos adquiridos hasta nuestros dias se podrá ver la parte Química de la Enciclopedia methodica: en esta obra presenta su Autor los progresos de esta ciencia; allí rebate las opiniones con aquella buena fé y energía que convienen á un hombre de letras que ama la verdad; allí háy un depósito precioso de todos los conocimientos adquiridos hasta ahora, con el fin de presentarnos todo lo que se ha hecho, y lo que falta que hacer; finalmente *Morveau* ha rendido el vasallage mas autentico á la verdad de la doctrina que enseñamos hoy, y despues de haber rebatido algunos principios en el primer tomo, ha tenido valor para desdecirse de todo aquello que los hechos y experiencias mas repetidas le han suficientemente ilustrado. Este grande exemplo de valor, y buena fé honra sin duda ninguna á el Autor, y añade confianza á su doctrina.

En el tratado elemental de Química de *Lavoisier*



se encontrará el diseño de los principios sobre los que se ha establecido la nueva nomenclatura; en esta obra se podrá ver tambien la figura y explicacion de todos los aparatos de que hablaremos. Abrazo este partido en la seguridad de que uniendo mis debiles producciones á las de este célebre Químico, creo asegurar el suceso, y lo entrego al público con mas confianza.



DISCURSO PRELIMINAR DEL AUTOR.

Parece que los antiguos tubieron algunas nociones de la Química: el arte de trabajar los metales, que excede á la antigüedad mas remota, el brillo que los Fenicios daban á ciertos colores, el lujo de Tiro, las muchas Fábricas que habia dentro de esta Ciudad opulenta, todo dá á entender la perfeccion de las Artes, y supone conocimientos bastante extensos en la Química. Pero los principios de esta ciencia no estaban reunidos en un cuerpo de doctrina; morian en los obradores donde habian nacido, y la observacion comunicada por tradicion gobernaba, é ilustraba al Artista. Tal es sin duda el origen de todas las ciencias: al principio no presentan mas que hechos aislados; las verdades están confundidas con el error; el tiempo y talentos solamente pueden separar esta mezcla, y los progresos de las luces es siempre el fruto de una experiencia lenta, y trabajosa. Es difícil señalar la época precisa del origen de la Química; pero encontramos señales de su existencia en los siglos mas remotos: la Agricultura, la Mineralogia, y todas las Artes cuyos principios dependen de la Química se cultivaron en la antigüedad, vemos los primeros pueblos que apenas habian salido de la obscuridad del tiempo, quando ya tenian todas las Artes que necesitaban para socorrer sus necesidades; y podemos comparar la Química á aquel rio famoso, cuyas aguas fertilizan todas las tierras que inundan, aunque su origen es desconocido; ó se ignora.

El Egypto que parece haber sido la cuna de la Química reducida á principios, no tardó en hacer apli-



caciones de esta ciencia ácia un fin quimérico : sus primeros principios prontamente se alteraron por la pasión de hacer el oro : en un momento se vieron todos los trabajos dirigidos á solamente la Alquimia ; y ya no se ocupaba mas que en interpretar fábulas , alusiones , geroglíficos &c. y los trabajos de muchos siglos fueron consagrados para buscar la piedra filosofal. Pero conviniendo que los Alquimistas han detenido los progresos de la Química , estamos distantes de ultrajar la memoria de estos Filósofos , y les damos la estimacion que merecen por tantos títulos : la pureza de sus sentimientos , la simplicidad de sus costumbres , su submisión á la providencia , y su amor al Criador , llenan de admiracion á los que leen sus obras ; las ideas profundas de su talento se hallan mezcladas en todos sus escritos á el lado de las ideas mas extravagantes , y las verdades mas sublimes están degradadas por las aplicaciones mas ridiculas ; y esta alternativa extraña de supersticion y Filosofia , de luz y de obscuridad , nos obliga admirarlas al mismo tiempo , que no podemos menos de quejarnos. No se ha de confundir la secta de los Alquimistas de que en este instante hablamos , con la multitud de impostores , y embusteros que buscan fraudes , y alimentan la ambicion de los hombres débiles , por la esperanza de aumentar sus riquezas : esta última clase de hombres viles , é ignorantes jamás se han conocido por verdaderos Alquimistas ; y este nombre no les compete , lo mismo que no merece , el título honroso de Medico el que vende específicos publicamente.

La esperanza del Alquimista puede ser poco fundada ; pero los hombres grandes , aunque se propongan un fin quimérico , saben aprovecharse de los fenómenos que se presentan , y sacan de sus trabajos verdades utiles , que hubieran ignorado hombres ordinarios ; por esta razon los Alquimistas han enriquecido la Far-



macia, y las Artes de todas sus composiciones.

El deseo de enriquecerse ha sido en todo tiempo una pasión tan general, que ha determinado á muchas personas á cultivar una ciencia que teniendo mas relacion que otra alguna con los metales, enseña particularmente su naturaleza, y parece facilita los medios de componerlos: se sabe que los Abderitas no principiaron á mirar las ciencias, como ocupacion digna de un hombre racional; hasta haber visto, que un célebre Filósofo se enriqueció con el comercio; y no dudo que el deseo de hacer oro ha hecho á muchos seguir la Química.

Debemos, pues, á la Alquimia algunas verdades, y algunos Químicos; pero es poco en comparacion de que muchos años há podrian habernos dado conocimientos utiles, si en lugar de buscar el modo de hacer metales se huvieran limitado á analizarlos, á simplificar los medios de extraerlos, combinarlos, trabajarlos, multiplicar, y rectificar sus usos.

Al deseo de hacer el oro sucedió la esperanza li-sóngerá de alargar la vida por medio de la Química: facilmente se creyó que una ciencia que producía remedios para todos los males, podría facilmente llegar á la *medicina universal*. Lo que se cuenta de la larga vida de los antiguos, parecia un efecto natural de sus conocimientos en la Química: las muchas fábulas de la antigüedad se han tenido por hechos averiguados; y despues que los Alquimistas se empobrecieron, buscando la piedra filosofal, volvieron á unir sus fuerzas para llegar á un fin todavia mas quimérico: entonces nacieron los *Elixires de larga vida*, los *Arcanos*, los *Policrestos*; y todas las demás preparaciones monstruosas de las quales algunas han llegado hasta nuestros dias.

La químera de la Medicina universal agitaba casi



todos los hombres en el siglo diez y seis; y se prometía la inmortalidad con la misma avilantéz que un charlatan su remedio para todos los males. El vulgo se dexa facilmente seducir de estas promesas locas; pero el hombre instruido no creyó jamás que el Químico pudiese llegar á trastornar esta ley general de la naturaleza, que condena á todos los vivientes á renovarse, y á mantener una circulacion fundada sobre descomposiciones, y generaciones sucesivas; el entusiasmado *Paracelso*, que despues de haberse lisongea-do de la inmortalidad, murió á los quarenta y ocho años en una taberna de Saltzbourg, llenó de ignominia su opinion. Desde este instante los pocos que quedaron de ésta secta se convinieron en no presentarse mas al Público; la luz que principiaba á penetrar por todas partes, los puso en precision de guardar secreto, y recogimiento, y así se acabó la Química.

Jayme Barner Bohmio, Tachenio, Kunckel, Boyle, Grolio, Glazer, Glauberio, Schrodero, &c. se presentaron sobre la ruina de estas dos sectas para buscar en este montón de escombros, y separar de este montón confuso de fenómenos, de verdades, y de errores, todo lo que podia ilustrar la ciencia. La secta de los Adeptos, acalorada con la manía de la inmortalidad, habia hecho conocer muchos remedios; y la Farmacia, y las Artes se enriquecieron entonces de fórmulas y composiciones, que no necesitaban mas que rectificar su operacion, y razonar mejor sus aplicaciones.

El célebre *Becher* pareció en este tiempo, ó cerca de él: sacó la Química del sitio estrecho de la Farmacia; mostró sus relaciones con todos los fenómenos de la naturaleza; y la teoría de los meteoros, la formacion de los metales, los fenómenos de la fermentacion, de las leyes de la putrefaccion todo



fue abrazado, y descubierto por este talento superior.

La Química se dirigió entonces á su verdadero fin : y *Stalh* que succedió á *Becher* reduxo á principios generales todos los hechos con que su predecesor habia enriquecido la ciencia ; su language fue menos enigmático, clasificó todos los hechos con orden, y método, y espulgó esta ciencia de esta escoria Alquímica con que el mismo *Becher* la habia tan fuertemente infestado. Pero si se considera lo que se debe á *Stalh*, y lo que se ha añadido á su doctrina, hasta mediados de este Siglo, no puede menos de admirarse los pocos progresos que hizo la Química : consultando los trabajos de los Químicos posteriores á *Stalh*, los vemos á todos fundados sobre los principios de este grande hombre, subscribir ciegameute á todas sus ideas ; la libertad de pensar, parece que no existia para ellos. Y quando una experiencia bien hecha daba alguna luz poco favorable á esta doctrina, se les veia atormentar de un modo redículo para formar una interpretacion ilusoria : y asi es que el aumento de peso, que adquieren los metales por la calcinacion, aunque poco favorable á la idea de la substraccion de un principio, sin ninguna adicion, no ha podido hacerles dudar de esta doctrina.

La opinion casi religiosa con que todos los Químicos siguieron á *Stalh*, ha dañado sin duda á los progresos de la Química ; y el deseo de reducir todo á principios, y establecer una teoría sobre experiencias incompletas, ó sobre hechos mal vistos les presentó los mismos obstaculos ; al instante que la analisis hizo conocer algunos principios de los cuerpos, se creyó conocer todos los agentes de la naturaleza ; y miraron como elementos todo aquello que no podia descomponerse ; los ácidos, y los alkalis hicieron el primer papel ; se olvidaron que el término del Artista no es



lo mismo que el del Criador, y que el ultimo resultado de la analisis señala verdaderamente los límites del Arte, pero no de la naturaleza. Se podría reprehender á algunos Químicos haber despreciado las operaciones de la naturaleza viva: se encerraron en sus laboratorios, no estudiaron los cuerpos, sino en el estado de muerte, por lo que adquirieron conocimientos muy incompletos; el que en sus indagaciones no se propone otro fin, que el de conocer los principios de una sustancia, es como el Medico que creeria haber tomado una idea completa del cuerpo humano, limitandose al estudio de un cadaver. Advertiremos que para estudiar bien los fenómenos de los cuerpos vivos, es menester saber recoger los principios gaseosos que se desprenden de los cuerpos, y analizar estas sustancias volátiles, é invisibles, que se convinan con ellos: este estudio era imposible en aquel tiempo; y no podemos imputar á los hombres lo que no se conocia en el tiempo que vivieron.

Aquí se podia preguntar, ¿por qué la Química fue mas pronto, y generalmente cultivada en Alemania, y en el Norte, que en nuestro Reyno? creo que para esto se podrian dar muchas razones: la primera es, porque los discipulos de *Stalh*, y *Becher* fueron en mayor número, y por consiguiente la instruccion se difundió mas; la segunda es, porque el beneficio de las minas se hizo necesario en el gobierno del Norte, allí se ha fomentado particularmente, y por eso la Química, que ilustra á la Mineralogia, ha recibido necesariamente el mismo fomento. (*)

(*) Desde que el Gobierno Frances promueve el estudio de la Mineralogia en muchos establecimientos que ha hecho, tenemos el gusto de ver reanimarse la Química, las Artes que tienen por objeto el trabajo de los metales, se perfeccionan, el beneficio de las minas se multiplica; todo lo qual se debe á



Hasta fin del ultimo Siglo no se principió á cultivar la Química con ventaja entre nosotros : las primeras guerras de Luis XIV, tan propias para descubrir el talento del Artista , del Historiador , y del Militar, parecieron poco favorables al estudio agradable de la naturaleza. El Naturalista que en sus indagaciones no ve por todas partes mas que union , y armonia , no sabe ser testigo indiferente de estas escenas continuas de desorden , y de destruccion ; y su talento se ahoga entre las turbaciones , y agitaciones. El alma del gran *Colbert*, penetrada de estas verdades, procuró bien pronto templar el fuego de la discordia , llamando la atención á los objetos que podrian restablecer la calma , y prosperidad del estado ; hizo florecer el Comercio ; estableció Fábricas ; llamó á los Sabios , los animó , y reunió para concurrir á sus bastos proyectos: entonces el deseo de conocerlo todo , reemplazó por algun tiempo el de la guerra ; y la Francia disputó bien pronto á todas las Naciones el conocimiento de las Ciencias , y las Artes por los rápidos progresos que hizo en ellas : casi al mismo tiempo se vieron los *Lemeris*, los *Homberg*, los *Geoffroy*, y las otras Naciones no tuvieron derecho para decir que no teniamos Químicos. Desde este instante se aseguró la existencia de

el infatigable celo de *Mr. Sage*, que ha movido á ello al Gobierno : he visto los afanes que ha tomado este Químico , para fomentar la Química , y he sido testigo de los sacrificios personales que hace para ello ; he alabado mucho su celo , y su talento ; y si yo enseño hoy una doctrina diferente de la suya, es porque no se puede dominar á las opiniones ; porque el hombre de letras, verdaderamente digno de este nombre , sabe distinguir el amigo de su corazon del esclavo de los sistemas ; y por esto finalmente cada uno debe escribir segun su idea , y que el axioma mas sagrado en las ciencias es *amicus plato sed magis amica veritas*.



las Artes; todas las Ciencias de donde sacan sus principios se cultivaron con el mayor suceso; y apenas se creeria que en pocos años las Artes hubiesen sido sacadas de la nada, y se traxesen á tal estado de perfeccion, que la Francia que hasta entoncés habia recibido todo del estrangero, tubo la gloria de dar á sus Colonos modelos, y mercaderias.

No obstante la Química, y la Historia natural se cultibaban solamente por pocas personas á principios de este Siglo; y se creía que su estudio no debia salir de las Academias. Pero dos hombres eternamente célebres hicieron general su estudio, y gusto en el Reynado de Luis XV: el uno animado de aquel ardor noble que menosprecia el poder de las preocupaciones, del infatigable celo que vence facilmente los obstaculos que se presentan, y de la franqueza que inspira la confianza, imprimió en el corazon de sus discipulos el entusiasmo de que él era penetrado. En el tiempo que *Rouelle* ilustraba la Química, *Buffon* preparaba en la Historia natural una revolucion mas considerable: los Naturalistas del Norte se leían por pocos sabios, y las obras del Naturalista Frances andaban en las manos de todo el mundo, como si fuesen las de la misma naturaleza. Supo sembrar en sus escritos el interés, y colorido, que sujeta, y deleita: La profundidad del razonamiento se une en todas partes á aquello que la imaginacion presenta mas agradable; el fuego sagrado del ingenio anima todas sus producciones, sus sistemas presentan siempre las ideas mas sublimes, y la relacion mas perfecta en sus pinturas; y aun quando ofrece hipotesis, se quiere persuadir á que dice verdades; semejante á aquel hombre que después de haber visto con admiracion una famosa estatua, se esfuerza á persuadir que respira, y separa de sí todo lo que puede disipar su ilusion; se lee



su obra con aquel gusto semejante al que desea volver á coger el sueño , para deleitarse en los errores de un sueño agradable.

Estos dos hombres célebres difundiendo el gusto de la Química, y de la Historia natural, haciendo conocer mejor sus conexiones, y usos, se conciliaron el favor del gobierno, y desde entonces todo el mundo se interesó en los progresos de estas dos ciencias. No se reusaron á ello las personas mas calificadas del Reyno; las Ciencias escribieron bien pronto en sus anales los queridos, y respetados nombres de *Larochefoucault*, de *Ayen*, de *Chaulnes*, de *Lauraguais*, de *Malesherbes*, &c. Y estos hombres distinguidos por su nacimiento, se honraron con un nuevo genero de gloria, que no es efecto del azar, ó de las preocupaciones. Ellos enriquecieron la Química con sus nuevos descubrimientos; alistaron sus nombres entre los de los sabios, que seguian esta carrera, infundieron en el alma del Químico este amor á la gloria, y este deseo del bien público, que excitan siempre nuevos esfuerzos; el ambicioso, é intrigante no obscureció mas al hombre modesto, y tímido; el crédito de los hombres colocados en dignidades, ó puestos altos, servia de apoyo, y abrigo contra la calumnia, y persecucion; se señalaron premios para el mérito, se enviaron hombres sabios á todas las partes del mundo, para estudiar la industria, y traernos su fruto; los hombres mas beneméritos se dedicaron á ilustrarnos sobre nuestras propias riquezas; y los establecimientos de Química, hechos en las principales Ciudades del Reyno, difundieron el gusto de esta ciencia, y fixaron entre nosotros las Artes que inutilmente se hubiera querido naturalizar, sino se les hubiera dado un fundamento sólido. Los Profesores establecidos en la Capital, y las Provincias se pusieron



entre las Academias, y el Pueblo, para disponer á éste á recibir las verdades útiles que salen de estos cuerpos, y podriamos considerarlos como un medio que quebranta, y modifica los rayos de la luz, que salen de diversos centros, y los dirige ácia los obradores, para aclarar, y perfeccionar la práctica. ¡Sin estos auxilios, sin esta consideracion, sin esta recompensa, se podria esperar que el sabio mas moderado se dedicaria á preparar la gloria de una Nacion de quien era desconocido! ¡Podria él mismo esperar de hacer un descubrimiento feliz! Habria tenido bastante riqueza para trabajar en grande, y vencer por este solo medio las preocupaciones sin número que le apartan de sus trabajos! Las ciencias contemplativas no exigen mas que quietud, y libertad; las experimentales necesitan socorro, y fomento! ¡Y qué podria esperarse de los Siglos de barbarie, en que el Químico apenas se atrebia á decir el trabajo que en secreto hacia! El título de Químico era casi un oprobio; y la preocupacion que le confundia con estos embusteros eternos, retardó quizás por muchos Siglos la perfeccion de las Artes, pues que la Química debia servirles de vasé.

La Química en nuestros dias, no solamente se gloria de la proteccion del gobierno, sino que se ensorbece con haber hecho una conquista tan gloriosa: ha fixado la atencion de muchos hombres, en quien el hábito de un estudio profundo de las Ciencias exactas no admite ya sino lo que está demostrado, ó es susceptible de estarlo, y *Mrs. de Lagrange, de Condorcet, Vandermonde, Monges, de la Pláce, Meusnier, Cousin*, los mas célebres Matematicos de la Europa, todos se interesan en los progresos de esta ciencia, y la enriquecen todos los dias con sus descubrimientos.

Tantas instrucciones, tanto ardor en el trabajo,



no podia menos de causar una mutacion en la misma ciencia, y debemos á las fuerzas conuinadas de todos estos sabios el descubrimiento de muchos metales, la creacion de algunas artes útiles, el conocimiento de muchos métodos ventajosos, el beneficio de muchas minas, la analisis de los gases, la descomposicion del agua, la teoría del calor, la doctrina de la combustion, y los conocimientos tan positivos, y extensos sobre todos los fenómenos del arte, y la naturaleza, que en poco tiempo la Química se ha hecho toda nueva; y podría decirse con mas fundamento lo que decia el célebre *Bacon* de la Química de su tiempo: „ Ha salido de los hornos de los Químicos una nueva filosofía que ha confundido todos „ los razonamientos de la antigua.

Multipliandose à lo infinito los descubrimientos de la Química, ha sido necesario poner remedio á la confusion, que ha reynado por tanto tiempo en el language de esta ciencia. Hay una relacion tan íntima entre las palabras, y los hechos, que la mutacion que se haga en los principios de una ciencia debe haberla tambien en su language; y no es posible conservar una nomenclatura viciosa en una ciencia, que se ilustra, se estiende, y simplifica; al modo que no se podria civilizar, é instruir á hombres toscos sin hacer alguna mutacion en su lengua natural; cada Químico que escribia sobre una materia, se quejaba de lo inexacto de las palabras admitidas hasta él; se creia bastantemente autorizado para mudarlas, haciendose de este modo el language químico mas largo, penoso, y confuso: por esta razon el ácido carbonico ha sido conocido algunos años con los nombres de *ayre fixo*, *ácido aëreo*, *ácido mefitico*, *ácido crético*, &c. y nuestros sucesores disputarán algun dia, por saber si estas diversas denominaciones significaban sustancias dife-



rentes. Llegó el tiempo en que era necesario reformar este language; los vicios del antiguo, y el descubrimiento de muchas sustancias hacen necesaria esta reforma. Pero era preciso quitar del capricho, y fantasía de algunos particulares las ideas en que estaban; igualmente era necesario establecer esta nueva lengua sobre principios invariables; y el unico medio de poder conseguirlo era crear un Tribunal donde los Químicos de un mérito conocido examinasen sin preocupación, é interés las palabras antiguas, donde se estableciesen los principios de una nueva nomenclatura, y donde se identificase tan exactamente la palabra con los hechos, que el conocimiento de lo uno, guiase al conocimiento de lo otro: esto es lo que hicieron en el año de 1788 *Morveau, Lavoisier, Berthollet, y Fourcroy*.

Para establecer un sistema de nomenclatura, deben considerarse los cuerpos baxo de dos aspectos diferentes, y distribuirlos en dos clases: el de sustancias simples, ó elementares, y el de sustancias compuestas.

I. Las denominaciones mas naturales, y convenientes que se pueden dar á las sustancias simples, deben sacarse de la propiedad principal, y característica de la misma sustancia: puede distinguirlas tambien por palabras que no presenten al entendimiento ninguna idea precisa. La mayor parte de estos nombres recibidos están fundados sobre este último principio, como son los de *Azufre, y Fosforo* que en nuestra lengua no tienen significacion alguna, y no nos dan ideas determinadas, sino por el uso que los ha aplicado á sustancias conocidas. Estas palabras que se han usado por tanto tiempo, deben conservarse en una nueva nomenclatura; y no se debe hacer mutacion sino quando se quieren rectificar denominaciones viciosas.

B



En este caso los AA. de la nueva nomenclatura creyeron deber sacar la denominacion de la principal propiedad característica de la sustancia: y así llamaron al ayre puro, *ayre vital*, *ayre del fuego*, *gas oxígeno*, porque es la vasa de los ácidos, y alimento de la respiracion, y combustion. Pero quando se dió el nombre de gas azoe á la mofeta atmosferica me parece se han separado un poco de este principio: 1. Porque no siendo propia para la respiracion ninguna de las sustancias gaseosas conocidas, excepto el ayre vital, la palabra azoe conviene á todas excepto una; por consiguiente esta denominacion no está fundada sobre una propiedad exclusiva, distinta, y característica de este gas. 2. Admitida esta denominacion se deberia llamar el *ácido nítrico*, *ácido azótico*, y sus conbinaciones *azotates*, pues que se ha querido nombrar los ácidos con el nombre del radical. 3. Si la denominacion de gas azoe no conviene á esta sustancia aeriforme, menos le conviene quando es concreta, ó fixa: porque en este estado todos los gases son esencialmente azoes. Me parece que la denominacion de gas azoe no está fundada sobre los principios adoptados, y que los nombres dados á diversas sustancias, de quien es principio este gas, se apartan igualmente de los principios de la nomenclatura. Para corregir la nomenclatura en este punto no hay mas que substituir á esta palabra una denominacion que se derive del sistema general que se ha propuesto, y yo usaré la de *gas nítrico*: sacada esta voz de una propiedad característica, y exclusiva de este gas, que es formar el radical del ácido nítrico; y por este medio conservamos á sus conbinaciones las denominaciones que han tenido, como á las del *ácido nítrico*, *nitrates*, *nitrites*, &c. Y así esta palabra sacada de los principios adoptados



por los célebres AA. de la nomenclatura , sigue el orden que se han propuesto.

2. Me parece mas simple , y riguroso el método que se ha adoptado para determinar las denominaciones que convienen á las sustancias compuestas: se ha creído que el lenguaje de la ciencia en esta parte debe presentar la analisis , que las palabras no son mas que la expresion de los hechos , y por consiguiente la denominacion aplicada por un Químico á una sustancia analizada , debe darnos á conocer sus principios constitutivos : siguiendo este método se une , é identifica , digamoslo asi , la nomenclatura con la ciencia ; el hecho con la palabra ; se reunen dos cosas que hasta ahora parecia no tenian relacion alguna entre ellas , esto es , la palabra , y la sustancia que representa ; y por este medio se simplifica el estudio de la Química. Aplicando estos principios incontestables á los diversos objetos , que nos presenta la Química , debemos seguir la analisis , y establecer por ella sola las denominaciones generales , é individuales. Segun este método se han dado las denominaciones , y distribuciones metódicas á la Historia natural : si el hombre abriese los ojos por la primera vez , y viese los diversos seres que pueblan , y componen este globo , estableceria sus relaciones por sus propiedades mas sobresalientes , y fundaria sin duda sus primeras divisiones sobre sus diferencias mas sensibles : el diverso modo de estar los cuerpos , ó sus diversos grados de consistencia formarian su primera distribucion en cuerpos sólidos , líquidos , aeriformes. Un examen mas reflexionado , y una analisis seguida de los Individuos le harian bien pronto conocer que las sustancias que estaban comprehendidas con una denominacion genérica , por algunas relaciones generales que tenian entre ellas , diferenciaban esencialmente , y que estas



diferencias necesitaban de subdivisiones; de aqui la division de cuerpos sólidos en piedras, metales, sustancias vegetables, animales, &c. la division de líquidos en agua, ayre vital, ayre inflamable, ayre mefítico &c. Siguiendo á delante las indagaciones sobre la naturaleza de estas diversas sustancias, se echaria de ver, que casi todos los Individuos se forman por la reunion de principios simples; aqui es donde principian las aplicaciones del sistema que se debe seguir, para dar á cada sustancia la denominacion propia: á este fin los AA. de la nomenclatura han procurado poner denominaciones que señalasen, y diesen á conocer sus principios constitutivos; este hermoso plan ha sido cumplido por lo que mira á las sustancias que no son muy complicadas, como son las convinaciones de los principios entre sí, las de los ácidos con las tierras, los metales, los alkalis, &c. y esta parte de la nomenclatura me parece no tiene que desear: este diseño, y modo con que se ha desempeñado el plan puede verse en la otra publicada á este fin por sus AA. y en el tratado elemental de Química de Lavoisier. Me contentaré con presentar una idea del método que se ha seguido, tomando por exemplo las convinaciones de los ácidos, que forman la clase mas numerosa de los compuestos. Se ha comprendido baxo de una denominacion general la convinacion de un ácido con una vase qualquiera; y para guardar un orden mas riguroso, y aliviar en algún modo la memoria, se ha dado la misma terminacion á todas las palabras, que significan la convinacion de un ácido; de aqui los nombres *Sulfates*, *Nitrates*, *Muriates* para dar á entender las convinaciones de los ácidos sulfúrico, nítrico, y muriático. Se conoce la especie de convinacion, añadiendo á la palabra genérica la del cuerpo que esta conuinado con el áci-



do: y así *Sulfate de Potasa* significa la conuinacion del ácido sulfúrico con la potasa.

Las modificaciones de estos mismos ácidos que provienen de la proporción de sus principios constitutivos forman sales diferentes de las que acabamos de hablar; y los AA. de la nueva nomenclatura distinguen las modificaciones de los ácidos por la terminacion de la palabra genérica. La diferencia en los ácidos consiste siempre en que el oxígeno está en ellos en mas, ó menos cantidad: en el primer caso el ácido toma el nombre de *Oxigenado*; de aquí ácido muriático oxigenado, ácido sulfúrico oxigenado, &c. En el segundo caso la terminacion de la palabra que denota el ácido, es en *oso*, de aquí *ácido sulfuroso*, *ácido nítrico*, &c. las conuinaciones de estos últimos forman los *sulfites*, *nitrates*, &c. las conuinaciones de los primeros forman *muriates oxigenados*, *sulfates oxigenados*, &c.

Las conuinaciones de los diversos cuerpos que componen este globo, no son todas tan simples como las que acabamos de hablar, y se conoce quán largas, y trabajosas serian sus denominaciones, si con una sola se quisieran dar á conocer los principios constitutivos de un cuerpo formado por la union de cinco ó seis; en este caso se ha preferido el uso de la palabra recibida, y no se permite hacer mutacion, sino en aquellas que necesitan convenientes denominaciones para dar á entender sus principios, y separar ideas contrarias de la naturaleza de la materia que señalaban.

He adoptado esta nomenclatura en mis lecciones, y escritos; no he tardado en echar de ver lo ventajosa que es para la enseñanza, lo que alivia la memoria, el gusto que excita en la Química, y con la facilidad, y exactitud que se gravan en el entendimien-



to de mis oyentes las ideas, y los principios concernientes á la composicion, y naturaleza de los cuerpos. He tenido cuidado de poner en esta obra los términos técnicos, usados en las Artes, ó recibidos en la Sociedad al lado de las nuevas denominaciones; juzgo que como es imposible mudar el language del Pueblo, es menester baxar hasta él, y por este medio unirle á nuestros descubrimientos: vemos por exemplo que el Artista no conoce el ácido sulfúrico sino con la denominacion de aceyte de vitriolo, aunque la denominacion de ácido vitriolico haya sido el language de los Químicos durante un siglo; no esperamos ser mas dichosos que nuestros predecesores; y bien lexos de separarnos uniremos nuestras conexiones con el Artista; lexos de aspirar á sujetarle á nuestro language, le inspiraremos confianza aprendiendo el suyo; le haremos conocer que nuestras relaciones con él son mas extensas que lo que imagina; de este modo estableceremos una confianza reciproca, y un concurso de ilustracion en provecho de las Artes, y de la Química.

Despues de haber explicado los principales obstáculos que han retardado los progresos de la Química, y las causas que en nuestros dias han asegurado sus progresos, procuraremos dar á conocer las principales aplicaciones de esta ciencia; á lo qual podremos llegar dando una mirada á las Artes, y Ciencias, que reciben de ella algun principio.

Casi todas las Artes deben su origen á la casualidad: gèneralmente no son el fruto de las indagaciones, ni el resultado de las conuinaciones; però todas tienen mas ó menos relacion con la Química; ésta puede aclarar sus principios, reformar sus abusos, simplificar los medios, y hacer adelantamientos.

La Química es para la mayor parte de las Artes, lo mismo que las Matemáticas para las diversas partes que



aclaran sus principios: se pueden hacer algunas obras de mecánica sin ser Matemático, como puede hacerse una hermosa escarlata sin ser Químico; pero las operaciones de un Maquinista, y de un Tintorero están fundadas sobre principios invariables, cuyo conocimiento es de mucha utilidad al Artista.

No se habla en los Obradores mas que los *caprichos de las operaciones*; pero me parece que este término vago ha nacido de la ignorancia de los Obreros en los verdaderos principios de su Arte: porque la naturaleza no obra por sí sola con determinacion, y discernimiento, sino que obedece á leyes constantes; y las materias muertas que empleamos en nuestros Obradores presentan efectos en que la voluntad no tiene parte alguna, y por consiguiente no debe haber caprichos. Podria decirse á los Artistas: "Conoced mejor vuestras materias primeras, estudiad mejor los principios de vuestra Arte, y podreis preveer, y calcular todo. Solo vuestra ignorancia hace operaciones que os aturden, y desaniman."

El vulgo que grita sin cesar que la *experiencia es madre de la ciencia*, abriga esta ignorancia de parte del Artista; y no parece fuera de propósito apreciar el valor de estos términos: es cierto, por exemplo, que un hombre que tiene una larga experiencia puede executar las operaciones con exâctitud; pero siempre será limitandose á la simple manipulacion, y yo comparo estos á un ciego, que conociendo un camino, puede correrle con facilidad, y tal vez con la priesa, y seguridad que otro que vea bien; pero no puede evitar los obstáculos casuales, no puede abreviar el camino, ni sabe los medios de executarlos: vé aqui al Artista reducido por la sola experiencia aunque larga á la qualidad de un mero manipulante. Se me dirá, que se han visto, y conocido Artistas que por un con-



tinuo trabajo han hecho descubrimientos muy importantes, es cierto esto; pero son exemplos raros, y porque se haya visto que hombres de algun ingenio sin teórica alguna de Matemáticas hayan executado obras maravillosas de Mecánica. ¿Se podrá decir que las Matemáticas no son el fundamento de la mecánica, y que se podrá llegar á ser un gran Mecánico sin un estudio profundo de las Matemáticas?

Está hoy generalmente recibido que la Química es el fundamento de las Artes; pero el Artista no sacará de la Química todo el partido que desea, hasta que rompa la valla que la desconfianza, el amor propio, y las preocupaciones han puesto entre él, y el Químico; éste que ha procurado adelantar las Artes há sido juzgado siempre como un innovador peligroso; y la preocupacion que domina en los Obradores, no quiere admitir que se pueda adelantar mas.

Facilmente conoceremos las ventajas que puedan sacarse de la Química, si miramos sus aplicaciones á cada una de las Artes en particular.

I. Por los Escritos de *Columela* se vé que los antiguos tenian conocimientos muy extensos de la Agricultura: se miraba entonces como la primera, y mas noble ocupacion del hombre; pero habiendo prevalecido el luxo á los objetos de primera necesidad, se ha estimado la cultura de las tierras por una pura rutina, y ha sido degradado por estas preocupaciones el primer Arte.

Tiene mas conexión de lo que se piensa la Agricultura con la Química, cada uno puede hacer producir trigo á una tierra; ¿pero cuántos conocimientos no son necesarios para hacerla producir lo mas posible? Para esto no es suficiente solamente dividirla, ararla, y estercolarla, se necesita hacer una mezcla de principios terreos tan bien dispuestos que pueda dar á la planta un alimento conveniente, que



permita á las raíces estenderse á lo largo, para poder chupar el jugo, dar al tallo una vase fija, recibir, retener, y dar segun se necesite la humedad sin la qual no vegeta planta alguna; es esencial conocer la naturaleza de la tierra, el agua que puede tomar, la fuerza con que puede retenerla, &c. Estos estudios dan unos principios que no puede darlos la práctica, sino con mucha imperfeccion.

Cada germen pide un terreno particular: el centeno vegeta libremente en las ruinas aridas del granito, el trigo en la tierra calcarea, &c. ¿Y cómo podrian naturalizarse las plantas extranjeras, sino se tuviesen conocimientos para darles una tierra análoga á la que les es natural?

Las enfermedades de los granos, la destruccion de los insectos que los comen pertenecen á la Historia natural, y la Química: y hemos visto en nuestros dias, que el Arte tan esencial de moler, y conservar los granos, y todos los demás trabajos, que pertenecen á la panadería, han llegado á tal grado de perfeccion por los trabajos de los Químicos que no se podría esperar.

El Arte de disponer convenientemente los establos, el de elegir una agua conveniente para los animales domésticos, los métodos económicos para preparar su alimento, el talento raro de dar un abono conveniente á las tierras, los conocimientos necesarios para evitar, ó destruir las epizootias, todo esto pertenece á la Química, sin su auxilio todos nuestros pasos serian trabajosos, inciertos, y lentos.

Se conoce hoy la necesidad de la Química en los diversos ramos de la Agricultura, por quanto el gobierno no cesa de fomentar esta Arte con recompensas, distinciones, y establecimientos, y es entrar en sus miras, subministrarle medios para hacerlo pros-



todas estas producciones, y las sujeta á analisis para conocer sus principios, forma el precioso eslabon de la cadena que une á la naturaleza con el Arte.

3. Entretanto que la Química se ocupa en saber la naturaleza de los cuerpos, y conocer sus principios, el Físico estudia su carácter exterior, y fisonomía: es menester unir el objeto del Químico al del Físico para tener una idea completa de un cuerpo. ¿Pues en efecto, qué es el ayre, ó el fuego sin el socorro de la Química? fluidos mas ó menos comprehensibles, pesados, y elásticos. ¿Quáles son los conocimientos que nos dá la Física de la naturaleza de los solidos? Nos enseña á distinguir uno de otro, calcular su peso, determinar su figura, conocer sus usos, &c.

Si miramos lo que nos ha enseñado la Química en nuestros dias sobre el ayre, agua, y el fuego, se verá quan unidos están los lazos de estas dos ciencias: antes de esta revolucion la Física estaba reducida á una pura ostentacion de máquinas, y esta fruslería, dandola un resplandor poco duradero, huviera sofocado sus progresos si la Química no la huviera vuelto á su verdadero destino. El célebre Canciller *Bacon* comparaba la Mágia natural (Física Experimental de su tiempo) á un almacén donde se vé entre un monton de juguetes de niños algunos muebles ricos, y preciosos; y en donde, dice, se vende lo curioso por lo util: *Filosofía del Canciller Bacon*, cap. 12.

La Física de nuestros dias no merece los desprecios que de ella hizo este célebre Filósofo, esta ciencia estriva sobre dos vases igualmente sólidas: por una parte funda sus principios en las Matemáticas, y por otra en la Química: y el Físico existe entre estas dos ciencias.

Acerca de algunos objetos está tan unido el estudio de la Química con el de la Física, que son casi



inseparables, como por exemplo en las indagaciones sobre el ayre, el agua, el fuego, &c. se ayudan ventajosamente en algunas otras; y quando la Química quita á los minerales los cuerpos extraños, con quienes están convinados, la Física dá el aparato mecánico para extraerlos. La Química es casi inseparable de la Física en aquellas partes que parecen mas independientes, como es la Óptica, en la que el Físico no hará progresos si el Químico no perfecciona sus lentes.

La relacion entre estas dos ciencias es tan íntima que no se pueden señalar sus límites: si limitamos la Física á la indagacion de las propiedades externas, solo tratará entonces de lo exterior de las cosas; si ceñimos al Químico á la simple analisis, llegará á lo mas á conocer los principios constitutivos de los cuerpos, é ignorará sus funciones. Estas distinciones en una ciencia que tiene por objeto el conocimiento completo de los cuerpos no pueden hacerse; y me parece que debemos omitir tales distinciones en todos aquellos cuerpos que no pueden ser examinados sino por la reunion de la Física, y Química.

En la época en que renacen las letras, es menester aislar, por decirlo así, á todos los Sabios en el camino de la verdad, y multiplicar los trabajos para acelerar su perfeccion; pero en el dia de hoy que todo está unido no debe haber estas divisiones; y podremos lisongearnos, que reuniendo nuestras fuerzas, haremos rápidos progresos en el estudio de la naturaleza. Los metheoros, y todos los fenómenos, cuyo teatro es la atmosfera, no pueden conocerse sino por esta reunion, la descomposicion del agua en lo interior de la tierra, y su formacion en la atmosfera nos dá muchas aplicaciones sublimes.

4. La relacion entre la Química, y la Farmacia



cuerpo humano, son un dón de la Química.

5. La Química no solamente es útil á la Agricultura, á la Física, á la Mineralogia, y á la Medicina, sino que es interesante para todos, pues las aplicaciones de esta ciencia para conocer el principio de los cuerpos agrada á todo hombre curioso. Casi todos los hechos que la costumbre mira con indiferencia son fenómenos interesantes á los ojos del Químico; todo le instruye, todo le deleyta, nada le es indiferente, porque nada le es extraño; y la naturaleza tan bella en sus menores detalles, como sublime en la disposicion de sus leyes, parece demuestra su magnificencia á la vista del Químico.

Podríamos facilmente formar una idea de esta ciencia, si nos fuera posible presentar aqui una pintura de todas sus aplicaciones: veríamos, por exemplo, que la Química es la que nos dá todos los metales, cuyos usos son tan extensos; ella es la que nos facilita medios para que empleemos en adorno nuestro los despojos de animales, y plantas; la Química establece nuestro luxo, y subsistencia, y nos enseña á servir de todo lo criado para nuestras necesidades, y caprichos. El fuego, este elemento libre, é independiente ha sido sujetado por el Químico; y este agente que estaba destinado para penetrar, animar, y vivificar toda la naturaleza, viene á parar en manos del Químico como un agente de muerte, y su primer ministro de destruccion: los Químicos, que en nuestros dias nos han enseñado á aislar el ayre puro, propio para la combustion, nos han puesto en las manos la esencia del fuego; y este elemento, cuyos efectos eran tan terribles, los produce mucho mas. La atmósfera que se habia mirado como una masa de un fluído homogéneo se encuentra ser un verdadero caos, de donde ha sacado la analisis principios, cuyo conocimiento



interesa mucho por ser los principales agentes de la naturaleza: y podemos considerar esta masa como un vasto obrador donde se preparan los meteoros, donde se producen los principios de vida, y muerte, y de donde la naturaleza saca todos los elementos de la composicion de los cuerpos, volviendolos á depositar allí la descomposicion.

Conociendo los principios, y naturaleza de los cuerpos, nos enseña la Química las relaciones que tenemos con los cuerpos que nos rodean; nos enseña á vivir con ellos, dá á cada uno una verdadera vida, señalándoles su nombre, su carácter, sus usos, y su influencia en la harmonía de este Universo. El Químico en medio de todos estos seres está como en el centro de una Sociedad, cuyos miembros están unidos entre sí para concurrir al bien general: á sus ojos todo está animado, y cada uno hace su papel sobre este vasto teatro; y el Químico, que participa de estas escenas agradables, se halla pagado con usura del trabajo que tomó para establecer sus relaciones.

Este comercio, y conexiones entre el Químico, y la naturaleza, se pueden mirar como muy útiles para suavizar las costumbres, é imprimir este carácter de franqueza, y lealtad tan estimables en la Sociedad. En el estudio de la Historia natural jamás hay que quejarse de inconstancia, ni de traición; se apasiona prontamente de los objetos que nos gustan: y estos lazos, ó conexiones son tan puros como su objeto, y tan durables como la naturaleza.

Por estas razones ciencia ninguna merece mejor que la Química entrar en el plan de una buena educación; y se puede decir que su estudio es casi indispensable para no ignorar el conocimiento de los cuerpos con quien vivimos. A la verdad que el hábito de verlos nos hace conocer algunas de sus propiedades

C



principales ; tambien se puede saber la teoría de algunos fenómenos : pero nada es mas propio para abatir el orgullo de los semisabios , que mostrarles la basta pintura de lo que ignoran : al sentimiento profundo de su ignorancia sucede el natural deseo de aprender ; los maravillosos objetos que se les presentan , captivan su atencion ; el examen de cada fenómeno excita su curiosidad ; la exactitud en las experiencias , y rigor de los resultados forman sus discursos , y los afirman en sus ideas , juzgando de todo con severa crítica. Estudiando las propiedades de los cuerpos que nos cercan , se aprende á conocer las relaciones que tiene uno consigo mismo : y haciendolo sucesivamente sobre todos los demás objetos , se aprende con nuevos conocimientos infinidad de cosas agradables ; al mismo tiempo se hace participante de los privilegios del Criador , pues que une , y desune , compone , y destruye ; y se podria decir que el Autor de la naturaleza , reservandose el conocimiento de sus leyes generales , ha puesto al hombre entre él , y la materia , para que reciba sus mismas leyes de su propia mano , y las aplique á la materia con las modificaciones , y restricciones convenientes. Podemos considerar al hombre como superior á todos los seres que componen este globo : Estos siguen todos una marcha invariable , reciben las leyes , y los efectos sin modificacion ; solo el hombre tiene la excelencia de conocer las leyes , evitar los acontecimientos , prever los resultados , causar efectos á su gusto , separar todo lo que le es muy dañoso , usar de lo que le es provechoso , componer sustancias que la naturaleza no hizo jamás ; y considerado en este aspecto semejante al Criador , parece participa con el Sér Supremo una de sus mayores prerogativas.



PRIMERA PARTE

DE LOS PRINCIPIOS QUÍMICOS.

INTRODUCCION.

DEFINICION DE LA QUÍMICA,
*su fin, y medios de que se vale; idea de un Laboratorio,
 descripcion de los principales instrumentos que se
 emplean en las operaciones, y definicion
 de éstas.*

La Química es una ciencia, que tiene por objeto conocer la naturaleza, y propiedades de los cuerpos.

Los medios que emplea para conseguirlo son la *analisi*s, y *synthesis*.

Las principales operaciones de Química se hacen en un obrador que se llama *Laboratorio*.

Un Laboratorio debè ser grande, y bien ayreado, para evitar la detencion de los vapores dañosos, que se producen en algunas operaciones, ó que se desprenden por algun descuido; debe evitarse que haya humedad, porque no se oxigenen los instrumentos de hierro, y se alteren la mayor parte de los productos químicos, pero el principal mérito de un Laboratorio es tener todos los instrumentos necesarios para el estudio de la naturaleza de los cuerpos, y la indagacion de sus propiedades.

Entre estos instrumentos hay algunos que son de un uso general, y necesarios para un gran número de operaciones, y otros que solamente sirven para operaciones particulares: esta division manifiesta que no hablaremos por ahora sino de los primeros, y que



darémos á conocer los otros , quando se presente la ocasion de emplearlos.

Los hornos son los instrumentos químicos mas usuales ; y los primeros en un *Laboratorio*.

Los hornos son unas vasijas de tierra necesarios para diversas operaciones , que se hacen en los cuerpos por medio del fuego.

Estas vasijas se hacen de la mezcla conveniente de arena , y arcilla : es difícil , y aun imposible señalar , y determinar de un modo invariable la proporcion de éstos principios constituyentes ; deben variar las proporciones segun la naturaleza de las tierras que se emplean : el hábito , y la experiencia son unicamente los que pueden dar reglas.

El modo de aplicar el fuego á las sustancias que se analizan , constituye diferentes especies de hornos , que reduciremos por ahora á las tres siguientes.

1. *Horno evaporatorio*. Este toma el nombre de los usos para que sirve : se usa de él para convertir en vapor por medio del fuego toda sustancia líquida , y separar los principios mas fixos , y pesados que están mezclados , suspendidos , conuinados , ó disueltos en el líquido.

Este horno se compone de cenicero , y hogar : estas dos partes se hallan separadas por una rexa , que sostiene al combustible : el cenicero tiene una puerta por donde se introduce el ayre , y en el hogar se pone el combustible.

El hogar se cubre con el vaso evaporatorio , y en el borde superior se hacen dos , ó tres aberturas , para facilitar la aspiracion , y la combustion.

Se llama vaso evaporatorio el que contiene la sustancia que se evapora.

Estas vasijas son de tierra , de vidrio , ó de metal : las de tierra , y que no están vidriadas son muy po-



rosas, y se rezuman los líquidos: las de bizcocho de porcelana (a) permiten la salida á los líquidos quando estos se calientan mucho, y dán paso á las sustancias gaseosas: confirman esto las ingeniosas experiencias de *Mr. Darcet* sobre la combustion, y destruccion del diamante metido en bolas de porcelana; yo he comprobado estos resultados por las experiencias en grande en la destilacion del agua fuerte, que pierde en cantidad, y qualidad quando se hace en vasijas de loza porcelana.

Las vasijas de tierra vidriadas no pueden usarse quando el vidriado se hace con los vidrios de plomo, ó de cobre, porque á estas materias metálicas atacan los ácidos, las mantecas, aceytes, &c. Tampoco pueden usarse, porque el vidriado se abre, y dá paso al líquido.

Estas vasijas solo pueden usarse en las operaciones menos delicadas, y donde no es menester la mayor precision, y exactitud.

Deben preferirse los vasos evaporatorios de vidrio: los que mejor resisten al fuego son los que uno se prepara, cortando con un hierro ardiendo una esfera de vidrio, ó un recipiente de dos semi-esferas iguales: las que se hacen en las vidrierias son mas gruesas por el medio, y por consiguiente mas expuestas á quebrarse quando se ponen al fuego.

En los Obradores de los Artesanos se hacen vasos evaporatorios de metal: el cobre es el mas usual, porque además de la propiedad de resistir al fuego, tiene la solidez, y facilidad de poderse trabajar; se hacen alambiques para la destilacion de vinos, y aromas;

(a) *Bizcocho de porcelana se llama la pasta de que se hace la porcelana, quando no está mas que cocida, y sin dar el barniz.*



y calderas para la cristalización de algunas sales, y para el arte de Tintórerros, &c. El plomo es de un uso bastante general, y se sirve de él siempre que se trabaja con sustancias que tienen por base el ácido sulfúrico, como los sulfates de alumina, y de hierro; y para la rectificación, y concentracion del aceyte de vitriolo. Igualmente se emplean las vasijas de estaño en algunas operaciones; quando se sirve de éstas para los tintes de la grana, sale este color mas hermoso que quando se emplean otras; en la construccion de las cabezas para los alambiques se prefiere ya los de estaño á los de cobre; por este medio no hay recelo de llevar algun metal dañoso los productos de la destilacion. Se usan calderas de hierro para las operaciones groseras de concentrar las legias de *salitre*, &c.

Para las operaciones mas delicadas deben preferirse los vasos evaporatorios de oro, plata, ó platina; pero su mucho precio, y escasez no permiten su uso, especialmente en los trabajos en grande.

Finalmente, segun la substancia que se evapora, ha de elegirse la vasija: en general no se puede adoptar exclusivamente tal, ó tal vaso; quanto puede decirse es, que el vidrio presenta mas ventajas, por que la materia de que se compone es menos atacable, menos soluble, y menos destructible por los agentes químicos.

Segun la diversa forma de los vasos evaporatorios se llaman *capsulas*, *cucurbitas*, &c.

Estos vasos deben ser en general bastante anchos, y poco profundos: para que la destilacion, y evaporacion sean mas prontas, y económicas, es menester lo primero que el vaso evaporatorio no sea estrecho en su parte superior: segundo, que al líquido se le aplique el calor igual por todos los puntos: tercero, que la columna ó masa del líquido presente po-



ca altura, y mucha superficie: sobre estos principios he hecho construir en el Languedoc calderas para destilar el vino, que economizan, $\frac{11}{12}$ de tiempo, y $\frac{1}{3}$ de combustible.

La evaporación puede hacerse de tres modos, 1. á fuego abierto: 2. en baño de arena: 3. en baño de maria.

Se llama evaporación á fuego abierto, quando no hay cuerpo alguno interpuesto entre el fuego, y la vasija que contiene la substancia que se ha de evaporar, como quando se pone á herbir agua en un caldero.

La evaporación en baño de arena se hace interponiendo un vaso lleno de arena entre el fuego, y el vaso evaporatorio: De este modo se comunica el calórico mas lenta, y graduadamente, y resisten mas tiempo al fuego los vasos que se quebrarian, exponiendolos inmediatamente al fuego; el calor es al mismo tiempo mas igual, y continuo, y la refrigeración mas graduada, y las operaciones se hacen con mas orden, mas exactitud, y facilidad.

Si en lugar de un vaso de arena se emplea uno lleno de agua, y en él se mete el vaso evaporatorio, es lo que se llama evaporación en baño de maria: en este caso la sustancia que se evapora, no recibe mas calor que el que la comunica el líquido; este método se emplea quando se quiere destilar algunos principios muy volátiles, como el alcohol, el aroma de las plantas, &c. Tiene la ventaja de dar los productos sin alterarse por el fuego, porque el calor se comunica por un líquido, lo que hace que este método sea preferible quando se quieren sacar aceites volátiles, aromas, licores etereos, &c. Además tiene la ventaja de dar un calor casi siempre igual, porque el grado de ebullición del agua es bastante cons-



tante, ó uniforme; y se puede graduar, y variar á gusto del operario, añadiendo algunas sales al baño de maria, y haciendo, por este solo medio, mas ó menos pronta, y facil la ebulicion; lo mismo puede hacerse impidiendo la evaporacion, y en este caso el líquido puede tomar un calor mas fuerte, como se vé en la olla de papín, en las bombas de fuego, la eolipila, y las calderas en que se aviva el tinte rojo del algodon.

La sublimacion se diferencia de la evaporacion, en que la sustancia que se volatiliza en la sublimacion es sólida: los vasos que sirven para la sublimacion se conocen con el nombre de *vasos sublimatorios*: comunmente son unos globos en los que sobresale un cuello largo, y se llaman entonces *matraces*.

Para sublimar una sustancia, se rodea de arena una parte de la bola del matraz; la materia volatilizada por el calórico, se condensa en la parte mas fría del vaso, y forma una capa, ó cubierta que se saca rompiendo el vaso; así se fabrica en el Comercio la sal de amoniaco, el sublimado corrosivo, &c.

La sublimacion se hace ordinariamente ó para purificar ciertas sustancias, y desprenderlas de algunas materias estrañas, ó para reducir en vapor, y convinar de este modo principios, que se unirian con mucha dificultad, sino estuvieran tan sumamente divididos.

2. *Horno de Reberbero*: Este sirve para las destilaciones. Se compone de quatro piezas: 1. de un cenicero que sirve para dar paso al ayre, y recibir las cenizas, ó el residuo de la combustion: 2. de un hogar separado del primero por una rexilla, y en esta pieza es donde se coloca el combustible: 3. de una porcion de cilindro que se llama laboratorio, porque en esta parte se ponen las vasijas que sirven



para la destilacion : 4. estas tres piezas se hallan cubiertas de una *cupula*, ó porcion de esfera agugera-da ácia el medio para dar corriente al ayre, y forma la chimenea.

La figura mas ordinaria que se dá al horno de reberbero es la de un cilindro terminado por una semi-esfera sobre la que hay una chimenea mas, ó menos larga, que determina una aspiracion de ayre mas, ó menos fuerte.

Para que un horno de reberbero esté bien acondicionado es necesario, lo primero que tenga un cenicero ancho, ó capaz, para que el ayre llegue sin alteracion ; y lo segundo dar al hogar, y laboratorio reunidos la forma de una verdadera elipse, y entonces el calórico, tanto directo, como reflexo, obra sobre la vasija.

Este horno se emplea para las destilaciones : se llama *destilacion* la operacion, por medio de la qual se intenta desunir, y separar por el fuego los diversos principios de los cuerpos, segun las leyes de su pesadez, y afinidades.

Se llaman *retortas* los vasos destilatorios.

Las retortas son de vidrio, de arcilla, (a) de por-

(a) La palabra francesa *Grais*, *Gre*, *Gres*, ó *Greze* no tiene equivalente en nuestra lengua, ni puede tenerle, porque basta ahora carecen de nombre propio los compuestos terreos de dos, ó mas principios.

Gres es una especie compuesta de fragmentos pequeños de *quarzo*, y *arcilla*, cuyo *gluten* los mantiene reunidos. Corresponde á la clase 1. Gen. 1. Espec. 3. de la *Lithologia* de Daubenton ; y esta especie constituye algunas diferencias.

Aqui se ha traducido *arcilla* por ser de esta tierra las *retortas* que se usan en nuestros laboratorios ; en lo restante de la obra se trasladará la palabra *gre*, ó *gres* para quitar toda equivocacion.



celana, ó de metal: segun la naturaleza de las sustancias que se quiere destilar, se sirve de una, ú otra especie.

De qualquiera especie que sea la vasija, su forma es siempre la misma; todas tienen la figura de un huevo terminado por un *pico*, ó *tubo*, que disminuye insensiblemente su diámetro, y está algo inclinado.

La porcion de óbalo de la retorta que constituye lo que llaman la *panza* se coloca en el laboratorio del horno sobre dos barras de hierro que separan el laboratorio del hogar, y el pico, ó cuello sale fuera del horno por la abertura circular que se hace en los bordes de la cúpula, y del laboratorio.

El vaso que se adapta al pico de la retorta para recibir el producto de la destilacion se llama *recipiente*.

Este es comúnmente una esfera que tiene dos aberturas; la una bastante grande para recibir el cuello de la retorta; la otra mas pequeña para dar salida á los vapores: esta abertura se llama *tubulario* del recipiente, y por esto se llaman recipientes *tubulados*, ó *no tubulados*.

Aunque el horno de rebervero sea especialmente para las destilaciones, estas se pueden hacer igualmente en el baño de arena; y tanto en esto como en todo lo demás la idea del Artifice hace variar el aparato segun la necesidad, las circunstancias, y la naturaleza de las materias que emplea.

Se puede tambien variar la construccion de estos hornos; y el Químico debe aprender á servirse fácilmente de los instrumentos que tenga á mano para hacer sus operaciones; porque si se persuade que son indispensables todas las circunstancias, y que no se pueden hacer operaciones sino en un laboratorio bien acondicionado, perderá el instante de un des-



cubrimiento que no se le presentará mas ; y se puede decir con fundamento , que el que nunca se aparta de lo que otros han dicho , jamas llegará á hacer nuevos descubrimientos.

3. *El horno de forja* : Este es un horno cuyo corriente de ayre se hace por un fuelle : cenicero , hogar , y laboratorio todo está reunido ; y todo esto forma una porción de cilindro agujerado ácia la parte inferior , donde entra el cañon del fuelle ; á veces este horno se cubre de una cúpula para concentrar mas el calórico , y reberverarlo sobre los cuerpos.

Este horno sirve para la fundición , calcinación de los metales , y generalmente para todas las operaciones que se hacen en los *crisoles*.

Se llaman crisoles unos vasos de tierra , ó metal que casi siempre tienen la forma de un cono inverso : El crisol debe resistir al mayor fuego sin fundirse ; debe ser inatacable por los cuerpos que se pongan en él : los mas perfectos son los de *Hesse* , y *Holandá* ; yo los he hecho muy buenos mezclando arcilla cruda , y cocida de *Salavas* en el *Vivaraís*.

Nuestros laboratorios se hallan provistos de crisoles de platina , que son los mas excelentes , porque son infusibles , y resisten mas que otros á la acción del fuego.

Los diversos vasos de tierra de que acabamos de hablar se pueden hacer á mano , ó á torno ; el primer medio los hace mas sólidos , y la pasta mas bien amasada ; el segundo medio es mas facil.

El fuego es el agente de todas las descomposiciones que se hacen en los hornos ; en estos se quema ó maderá , ó carbon de piedra , ó vegetal.

La leña no se emplea sino en los trabajos en grande ; y preferimos en los laboratorios el carbon de leña , porque hace poco humo , no dá mal olor , y á pro-



porcion de su volumen es el mejor combustible; preferimos el mas sonoro, seco, y menos poroso.

En muchas de las operaciones de que hemos hablado, es necesario libertar las retortas de la accion inmediata del fuego, y retener los vapores enrarecidos, utiles, y por lo comun corrosivos, para esto se usan los lodos.

1. Una retorta de vidrio expuesta á la accion del fuego, se romperia infaliblemente sino se tubiera la precaucion de cubrirla con una capa de tierra.

Yo uso con preferencia para enlodar las retortas de una mezcla de tierra arcillosa, y estiercol reciente de caballo: se humedece la tierra algunas horas antes, y quando está bastante humedecida, y ablandada se amasa con el estiercol de caballo, y se forma una pasta blanda, que se estiende con la mano en la parte de la retorta que se expone á la accion del fuego. El estiercol de caballo tiene muchas ventajas: 1. contiene un jugo pegajoso, que endurecido por el calor traba fuertemente todas las partes; quando el estiercol ha padecido alteracion por la fermentacion, ó por ser muy añejo, no hace estos buenos efectos; 2. los filamentos, ó aristas de la paja, que se vén en el estiercol, unen fuertemente todas las partes del lodo.

Enlodadas las vasijas de este modo resisten mas bien á la accion del fuego, y el lodo pega tan fuertemente á las vasijas, que aunque se fundan durante la operacion, continúa la destilacion; como se experimenta diariamente en los trabajos en grande.

2. Quando se quiere impedir la salida á los vapores, que se desprenden en una operacion, basta tapan las junturas de los vasos con un papel untado de engrudo, ó con un pedazo de tripa mojada, ó con un lodo hecho con cal, y clara de huevo, si los vapores no son corrosivos; pero quando los vapores corroen,



entonces se usa de un lodo oleoso.

Este se hace con el aceyte de linaza cocido, y mezclado con los polvos bien tamizados de arcilla; el mismo efecto hace el aceyte de nueces con la misma arcilla; se estiende facilmente con la mano, se tapan con esto las junturas, y despues se sujeta poniendo encima fajas de trapo, empapadas en el lodo de cal, y clara de huevo.

Antes de aplicar el fuego á una destilacion, es menester dexar secar los enlodes; sin esta precaucion los vapores que se levantan los despegan, ó convinandose con el agua que humedece los lodos, roen la piel, ó papel, ó demás materias que los tenian sujetos.

El lodo de cal, y clara de huevo se seca prontamente, por lo que se debe emplear al instante que se hace: este lodo es el que mejor resiste á la accion de los vapores, y se pega mas al vidrio: se hace mezclando un poco de cal viva bien pulverizada con la clara de huevo, batiendo bien la mezcla para que se incorpore, y al instante se estiende sobre los trapos que se han de usar.

En los trabajos en grande donde no puede haber á la mano todos estos requisitos, se enlodan las junturas con el mismo lodo que sirve para enlodar las retortas; y es bastante poner una capa del grueso de algunas lineas, para que no se marchen los vapores del ácido muriático, y nítrico.

Como en ciertas operaciones se desprende una gran cantidad de vapores, que es peligroso detenerlos, y al mismo tiempo su pérdida causa un *deficit* considerable en el producto, para moderar la salida de los vapores, y detenerlos sin peligro, se ha inventado un aparato tan simple, como ingenioso, conocido con el nombre de su Autor *M. Woulf*, famoso Químico Inglés: su método consiste en adaptar la



extremidad de un tubo hueco, y encorbado al tubulario del recipiente, y la otra extremidad cae en un frasco medio lleno de agua que se coloca al lado; de otra abertura lateral que tiene este frasco sale otro tubo como el primero, y vá á caer en otro frasco lo mismo que el primero: de este modo se pueden poner muchos frascos, con la precaucion de dexar abierto el último para dár salida á los vapores que no se pueden detener; dispuesto así el aparato se enlodan las junturas. Por esta explicacion se conoce que los vapores que salen de la retorta tienen que ir á parar al tubo adaptado al tubulario del recipiente, y atravesar el agua del primer frasco: alli experimentan la primera resistencia, que los condensa en parte; y como casi todos los vapores son mas, ó menos miscibles, y solubles en el agua, se calcula la cantidad de agua necesaria para absorver la cantidad de vapores, que se desprenden en una mezcla determinada, y se tiene cuidado de distribuir la cantidad de agua conveniente en los frascos.

Por este método se consiguen los productos más puros, y concentrados; pues el agua que es su vehículo se halla saturada de ellos; hasta ahora este es el único medio por donde se consiguen los productos de una fuerza siempre igual, y de un efecto comparable, requisito tan importante en un laboratorio.

He usado de este aparato en los trabajos en grande, y me sirvió de él para sacar el ácido muriático ordinario, el oxigenado, el amononiaco, &c.

Como sucede frecuentemente que la presión del ayre exterior hace pasar al recipiente la agua de los últimos frascos, quando se enfria la retorta; se evita este inconveniente colocando un tubo derecho en el cuello del primero, y segundo frasco, de modo que toque al agua, y salga algunas pulgadas por en-



cima del cuello de los frascos; ya se dexa vér que por este medio quando se condensan por la refrigeracion los vapores dilatados del recipiente, y la retorta, se precipita el ayre exterior por los tubos para restablecer el equilibrio, é impedir que el agua pase de un frasco á otro.

Antes de conocerse este aparato se hacía un agujero en el recipiente, y se tenia el cuidado de destaparle de quando en quando para dár salida á los vapores: este método tenia muchos inconvenientes; el primero es que á pesar de todas estas precauciones estaba expuesto á cada instante á una explosion, por el desprendimiento poco graduado de los vapores, y la imposibilidad de calcular la cantidad que se desprendía en un tiempo dado: el segundo es que los vapores que se disipaban, causaban un *deficit* muy notable en el producto, y minoraban su virtud, porque este principio volátil es el mas enérgico: el tercero es que este vapor incomodaba demasiado al operario, y era imposible executar estas operaciones en un curso de Química donde había muchos expectadores.

El aparato de *Woulf*, contiene muchas ventajas: por una parte economía en la fábrica, y superioridad en los productos; por otra seguridad para los Químicos, y Artesanos: por lo que merece el Autor el reconocimiento de todos los Químicos, que atacados de las funestas exâlaciones que producen las operaciones, tienen una salud quebrantada, ó son víctimas de su zelo por la ciencia.

En un laboratorio se necesitan balanzas, ó pesos muy exâctos, porque el Químico que trabaja en pequeño debe con exâctitud, y precision dár efectos correspondientes á los trabajos en grande: frecüentemente sucede que por el simple ensayo de



una pequeña masa de mineral, se determina beneficiar una mina, y se infiere quan esencial es evitar todo error pues el mas mínimo que se comete en un laboratorio, trae tan malas consecuencias á los trabajos en grande.

Se hablará de otros vasos, y aparatos químicos al paso que tengamos que servirnos de ellos; creemos que dando asi la descripcion de sus usos, se conocerán mejor, y se fatigará menos la memoria de los lectores.



SECCION PRIMERA

DE LA LEY GENERAL QUE INTENTA
acercar, y mantener en un estado de mezcla,
ó de conuinacion las moléculas de los
cuerpos.

El supremo Criador dió á las moléculas de la materia una fuerza de atraccion recíproca, para que tubiesen la coordinacion que nos presentan los diversos cuerpos de este universo; por una consecuencia natural de esta ley primordial están obligados los elementos de los cuerpos á atraerse los unos á los otros, y formar masas por su reunion, é insensiblemente hacerse cuerpos sólidos, y compactos ácia los que como á un centro deben pesar los cuerpos mas débiles, y ligeros.

Esta ley de la atraccion que los Químicos llaman *afinidad* intenta sin cesar reunir los principios que se hallan separados, mantener unidos con mas, ó menos energía los que ya están conuinados; no se puede hacer mutacion alguna en la naturaleza sin romper, ó minorar esta fuerza atractiva.

Es pues natural, y tambien necesario hablar de la ley de las afinidades antes de proponer los medios de analizar.

Se exerce la afinidad, ó entre principios de una misma naturaleza, ó entre principios de diversa.

Supuesto esto podemos distinguir dos especies de afinidad por lo que toca á la naturaleza de los cuerpos; primera, afinidad de *agregacion*, ó la que existe entre principios de una misma naturaleza; segunda, la afinidad de *composicion*, ó la que mantiene en

D



estado de conuinacion dos , ó mas principios de diferente naturaleza.

Afinidad de agregacion.

Dos gotas de agua que se reunen en una sola, forman un *agregado*, del que cada gota es conocida con el nombre de *parte integrante*.

El agregado se diferencia del monton , en que las partes integrantes de este no tienen entre sí ninguna adhesion sensible , como en un monton de trigo , arena , &c.

El agregado , y el monton se diferencian de la mezcla , en que en ésta las partes constituyentes son de diferente naturaleza como en la polvora.

La afinidad de agregacion es tanto mas fuerte, quanto mas reunidas están las partes integrantes : y asi todo lo que intenta apartar , ó separar estas partes integrantes , disminuye su afinidad , y minora la fuerza de cohesion.

El calórico produce este efecto en la mayor parte de los cuerpos que se conocen , por esto no tienen consistencia los metales fundidos : conuinando-se el calórico con los cuerpos , produce casi siempre un efecto contrario al de la fuerza de atraccion , y nos veriamos autorizados á considerarle como un principio de repulsion , si la sana Química no nos hubiera probado que no produce este efecto , sino en quanto intenta conuinarse con los cuerpos , y minora necesariamente por esto las fuerzas de agregacion , como hacen todos los agentes químicos. Además la suma ligereza del calórico hace que quando se conuina con qualquiera cuerpo , intente sin cesar elevarle , y vencer la fuerza que le retiene , y precipita ácia la tierra.



Las operaciones mecánicas del almiréz, martillo y tixeras disminuyen igualmente la afinidad de agregacion: separan unas de otras las partes integrantes, y presentando esta nueva disposicion menos adhesion, y mas superficie, facilita la accion, y aumenta la energía de los agentes químicos: con este fin se dividen los cuerpos quando se quiere analizarlos, y por el calórico se facilita la accion de los reactivos.

La division mecánica de los cuerpos es tanto mas difícil, quanto es mas fuerte la agregacion. Los agregados se presentan baxo muchos estados: baxo forma sólida, líquida, acríforme, &c. Véase á *M. de Fourcroy*.

Afinidad de composicion.

Los cuerpos de naturaleza diferente exercen los unos sobre los otros una tendencia, ó atraccion mas ó menos fuerte, y en virtud de ésta se obran todas las mutaciones de composicion, ó descomposicion, que se observan entre ellos. La afinidad de composicion nos ofrece en todos sus fenómenos leyes invariables, que pondremos como principios á los que nos remitiremos en todos los efectos, que nos presenta la accion de unos cuerpos sobre otros.

1. *La afinidad de composicion no tiene lugar sino entre las partes constituyentes de los cuerpos.*

La ley general de la atraccion se exerce sobre las masas, y en esto se diferencia de la ley de las afinidades, que no obra sensiblemente sino sobre las moléculas elementales de los cuerpos: si se pone un cuerpo al lado de otro nunca se confunden, pero si se les divide, y se les mezcla puede resultar una conuinacion, por exemplo la trituration del muria-



te de sosa con el litargirio, y el muriate amoniacal con la cal, &c. Casi se puede decir que la energía de la afinidad de composicion es siempre proporcionada al grado de division de los cuerpos.

2. *La afinidad de composicion es en razon inversa de la afinidad de agregacion.*

Es tanto mas difícil descomponer un cuerpo, quanto mayor es la fuerza que tiene reunidos sus principios constituyentes: los gases, y sobre todo los vapores, intentan sin cesar la conuinacion, porque es debil su agregacion, y la naturaleza que á cada instante renueva las producciones del universo, jamás convina sólido con sólido, todo lo reduce á gases, y rompiendo por este medio, los lazos de la agregacion, y uniendose los gases entre ellos, forman los sólidos.

Por esto sin duda es tanto mas fuerte la afinidad de composicion, quanto mas se acercan los cuerpos á su estado elemental; y nosotros observamos que esta es una de las leyes mas sábias de la naturaleza, porque si la afinidad de composicion no aumentase su fuerza, á medida que los cuerpos se aproximan á su estado de simplicidad, si los cuerpos no tuvieran una tendencia conocida á unirse, y conuinarse al paso que se acercan á su estado elemental, iria creciendo la masa de los elementos por descomposiciones sucesivas, y continuadas, y caeriamos insensiblemente en este caos, ó confusion de principios, que se supone ha sido el primer estado del globo.

Por esta razon la division de los cuerpos es tan necesaria, y propia para aumentar la energía de la afinidad, que se ha recibido como un principio incontrastable que para efectuarse la afinidad de composicion, es menester que uno de los cuerpos sea fluido: *Corpora non agunt nisi sint fluida*; me parece



que una exácta division puede suplir á la disolucion, porque en ambas operaciones solamente se solicita dividir, y atenuar los cuerpos que se quiere convar, sin alterar su naturaleza; y prueba de que la division equivale á la disolucion, es la descomposicion del muriate de sosa por la trituracion con el minio, y el desprendimiento del amoniaco por la simple mezcla del muriate amoniacal con la cal.

3. *Quando dos, ó mas cuerpos se unen por afinidad de composicion, hay mutacion en su temperatura.*

No se puede dar razon de este fenómeno sin considerar el calórico como un principio constituyente de los cuerpos, repartido desigualmente entre ellos: de modo, que quando se observa alguna mutacion en los cuerpos, debe desprenderse este fluido, y produce necesariamente una mutacion de temperatura. Quando se hable del calórico trataremos de estos principios.

4. *El compuesto que resulta de la conbinacion de dos cuerpos tiene propiedades del todo diferentes de las que tenian sus principios constituyentes.*

Algunos Químicos han asegurado que las propiedades del compuesto eran medias entre las de los principios constituyentes; pero este término medio no tiene valor en el caso presente: porque ¿entre el agrio, y el dulce, la agua, y el fuego, puede haber qualidades medias?

A poco que se reflexione sobre los fenómenos que nos presentan los cuerpos en su descomposicion, se advertirá que la forma, el sabor, y la consistencia se desnaturalizan en las conbinaciones, y no podemos establecer principio alguno que nos enseñe á priori las mutaciones que pueden suceder, y la naturaleza, y propiedades de los cuerpos que se forman.

5. *Cada cuerpo tiene sus afinidades señaladas con*



quatro, y le queda una fuerza como tres para unirse al alkali; por consiguiente debe separar al ácido sulfúrico que no se une á la potasa sino como dos.

3. Hay casos en que dos cuerpos no teniendo entre ellos afinidad sensible, la adquieren por el intermedio de un tercero, lo que se llama afinidad de intermedio: el alkali es el intermedio de la union entre el aceyte, y el agua; y en esto se funda la theoría de las leixias, y desengomados, &c.

Si estuvieran bien conocidas las afinidades de todos los cuerpos se podrian predecir los resultados de todas las operaciones; se conoce quan difícil es de adquirir esta extension de conocimientos, mucho mas despues que los descubrimientos modernos nos han presentado modificaciones infinitas en las operaciones, y nos han manifestado que varían con tanta facilidad los resultados, que la ausencia, ó presencia de la luz ocasiona diferencias; quando la Química se limitaba solamente al conocimiento de algunas sustancias, y se ocupaba en algunos hechos, era facil formar una tabla de afinidades, y presentar en ella el resultado de nuestros conocimientos; pero los principios sobre los quales se habian construido estas escalas, han aumentado, y recibido nuevas alteraciones, por lo que nos vemos precisados á trabajar sobre nuevas vases. Se puede vér una muestra de esta grande obra en el tratado de afinidades del célebre *Bergman*, y en el artículo *afinidad* de la *Encyclopedia metódica*.

6. *Las moléculas que se han reunido por su afinidad ya sean de una misma, ó de diferente naturaleza, intentan sin cesar formar cuerpos que ofrecen una forma poliedra, constante, y determinada.*

Parece que los antiguos ignoraron esta bella ley de la naturaleza, por la que imprime á todas sus



producciones una figura constante, y regular; y quando los Químicos han principiado à reconocer que easi todos los cuerpos del reyno mineral afectaban formas regulares, los han distinguido con el nombre de estas formas: de aqui las denominaciones de cristales *romboidales*, *en agujas*, *en puntas de diamantes*, *en cruz*, y *en hojas*.

Al célebre *Lineo* se le deben las primeras ideas exáctas sobre las figuras geométricas: ha reconocido la constancia, y uniformidad de este carácter; y este célebre naturalista se persuadió que podia ser la base de su método de clasificar en el reyno mineral.

M. *Rome de Lisle* ha adelantado mas: ha sometido á un exámen riguroso todas las formas, y las ha descompuesto por decirlo asi, y ha creído encontrar en todos los cristales de cuerpos análogos, ó idénticos simples modificaciones, y gradaciones de una forma primitiva; por este medio ha reducido à las formas primitivas todas las formas confusas, y varias, y ha formado un plan en la naturaleza, que esta varia de mil modos segun las circunstancias que influyen en sus obras. Este rumbo verdaderamente grande, y filosofico ha dado la mayor luz á esta parte de la mineralogia; y aunque convengamos que M. de *Lisle* ha adelantado tal vez á decir mas de lo que hay, no podemos dexar de conocer, que merece el mejor lugar entre los Autores que han contribuido á los progresos de la ciencia: puede sacarse mucha utilidad de la *Cristalografia* de este naturalista.

Mr. el *Abate Haüy*, ha hecho aplicacion del cálculo á las observaciones: ha pretendido probar que habia un nucleo, ó forma primitiva en cada cristal, y ha hecho conocer las leyes de las degradaciones á que están sujetas las láminas que componen los



cristales consideradas en el tránsito de la forma primitiva á las formas secundarias : se puede vér la demostracion de estos bellos principios , y su aplicacion á los cristales mas bien pronunciados, ó decididos en su teoría sobre *la extructura de los cristales*, &c. y en muchas de sus memorias impresas en las memorias de la Academia de las Ciencias.

Los trabajos de estos dos célebres naturalistas han puesto la cristalografía en un grado de perfeccion de que no parecia susceptible ; pero nosotros no trataremos por ahora mas que de los principios en que se funda la cristalización.

Para cristalizar un cuerpo es necesario antes dividirlo quanto sea posible.

Puede efectuarse esta division, ó por una disolucion, ó por una operacion puramente mecánica.

La disolucion puede hacerse por el agua, ó por el fuego ; la de las sales se hace generalmente por el primer líquido, y la de los metales por el segundo, y no es completa su disolucion hasta que se les aplica un calórico capáz de hacerles pasar al estado gaseoso.

Quando se evapora el agua que tiene una sal en disolucion, se acercan insensiblemente los principios del cuerpo disuelto, y toman una forma regular, succede lo mismo poco mas, ó menos en la disolucion por el fuego, quando un metal está saturado de este fluido, no cristaliza mientras no se le priva del fluido excedente.

Para que sea regular la forma del cristal, es menester que haya tres circunstancias, el tiempo, el espacio, y la quietud. Véase *Lineo*, *Daubenton*, &c.

El tiempo hace disipar lentamente el líquido excedente, y reúne insensiblemente, y sin agitacion las moléculas integrantes, que se unen entonces segun leyes constantes, y forman por consiguiente un



cristal regular. Por esta razon todos los Químicos recomiendan la evaporacion lenta. Véase *Sthal*, tratado de las sales, cap. 29.

A proporcion que se evapora el disolvente se reunen los principios del cuerpo disuelto, y se aumenta su afinidad á cada instante, mientras que la del disolvente permanece la misma: esta es la causa por que las ultimas porciones del disolvente se volatilizan con mas dificultad, y las sales las retienen mas ó menos, lo que forma el *agua de cristalización*. No solamente varía mucho en diversas sales la proporcion de agua de cristalización, sino que tambien es diversa la fuerza con que á ellas se adhiere; hay algunas que la dexan disipar luego que se exponen al ayre como la sosa, el sulfato de sosa, &c. y entonces estas sales pierden su transparencia, y se convierten en polvo, á lo que se dá el nombre de sales *eflorescentes*: hay otras que conservan, ó retienen fuertemente el agua de cristalización, como el muriate de potasa, el nitrato de potasa, &c.

Los fenómenos que nos presentan diversas sales quando violentamente se las priva de su agua de cristalización, ofrecen algunas variedades: unas saltan al fuego, y se dispersan en trozos quando se disipa su agua, lo que se llama *decrepitation*; otras desprenden en vapor esta misma agua, y se liquan disminuyendo su volumen: otras se hinchan.

Debemos á Mr. Kirwan una tabla exacta de la cantidad de agua de cristalización que contiene cada sal; y puede verse en su mineralogia.

El simple enfriamiento de un líquido, que tiene una sal en disolucion, puede precipitarla en parte; el calórico, y el agua disuelven juntos una gran cantidad de sal, y se percibe facilmente que faltando uno de estos disolventes, debe precipitarse la por-



cion que tenia disuelta; y así el agua caliente saturada de sal precipita una parte quando se enfria: esta es la razon porque siempre principia la cristalización en la superficie del líquido, y en las paredes del vaso, pues estas partes son las que primeramente se enfrian.

La alternativa de frio, y calor es causa de que el ayre atmosferico disuelva unas veces mas, ó otras veces menos agua, lo que constituye las *nieblas, sereno, rocío, &c.*

Se puede acelerar la reunion de las partes constituyentes de un cuerpo disuelto, presentando al agua que las tiene en disolucion un cuerpo con el que tenga mas afinidad que con ellas; este principio explica porque el alcool precipita muchas sales.

El *espacio* es tambien una condicion precisa para obtener una cristalización regular: si la naturaleza es violentada en sus operaciones, se conoce en los resultados; y se puede asegurar que á sus producciones acompañan todas las circunstancias que pueden influir en el éxito de sus operaciones.

El *reposo*, ó quietud del líquido es tambien necesario para obtener cristalizaciones regulares: una agitacion continuada se opone á toda colocacion simétrica, y en este caso se consigue una cristalización confusa.

Estoy persuadido que para obtener cuerpos cristalizados, no es necesario disolverlos antes, sino que basta una division mecánica; para convencerse de este hecho basta observar que la disolucion no hace mas que causar una division grande en los cuerpos, de suerte que los principios desunidos, acercándose luego poco á poco, y sin agitacion unos á otros, toman las formas invariables segun las leyes de su peso, y afinidad; este mismo efecto causa una divi-



sion mecánica; no debe admirarnos que mucha parte de las sales, como el yeso, desparramadas en la tierra, toman formas regulares sin una disolucion preeliminar; y que los pedazos imperceptibles de cuarzo, de spatho, &c. arrastrados, y divididos por las aguas, se depositan, y forman cristales bien regulares.

Tienen tambien las sales una propiedad muy singular que podria reducirse á la cristalización, pero se diferencia de ella porque no depende de las mismas causas; esta es la propiedad que tienen de trepar por las paredes de los vasos que contienen la disolucion, y la han llamado *vegetacion salina*. Yo he sido el primero que ha demostrado que este fenómeno dependia del concurso del ayre, y de la luz, y que se puede hacer sobre tal, ó tal punto del vaso, dirigiendo alli la accion de estos dos agentes.

He demostrado igualmente las principales formas que toma esta singular vegetacion; y se pueden ver mis experimentos en el 3. tomo de la Academia de Tolosa.

Mr. *Dorthes* ha confirmado mis experiencias, y además ha observado que el alcanfor, y espíritu de vino, que insensiblemente se evaporan en frascos medio llenos, ván á fixarse sobre los puntos mas iluminados de los vasos.

MM. *Petit*, y *Rouelle* habian hablado ya de la vegetacion de las sales; pero nos faltaba un resultado de experiencias sobre esto, y yo me he propuesto hacerlas.



SECCION II.

DE LOS DIVERSOS MEDIOS QUE emplea el Químico para romper la adhesion que existe entre las moléculas de los cuerpos.

La ley de las afinidades, de que acabamos de hablar, intenta sin cesar acercar, y mantener reunidas las moléculas de los cuerpos; los esfuerzos del Químico se dirigen siempre á vencer esta poderosa atraccion, y los medios de que se vale se reducen lo primero á dividir los cuerpos por operaciones mecánicas: 2. por los disolventes: 3. presentando á los diversos principios de estos mismos cuerpos sustancias que tengan mas afinidad con ellos, que la que ellos tienen entre sí.

Las diferentes operaciones que el Químico hace sobre los cuerpos para determinar su naturaleza, alteran la forma, el texido, y á veces mudan su constitucion: todas estas mutaciones, ó son químicas, ó mecánicas: las mecánicas, de que hablamos ahora, no desnaturalizan las sustancias, y en general no mudan mas que su forma, y volumen, éstas son las operaciones que se hacen por medio del martillo, las tixeras, almirez, &c. por lo que un Químico necesita estos instrumentos en su Laboratorio.

Estas divisiones se hacen en morteros de piedra, de vidrio, ó metal, y la sustancia que se emplea determina la sustancia del vaso.

Estas operaciones preliminares preparan, y disponen para otras que desunen los principios de los cuerpos, y mudan su naturaleza: éstas que podríamos llamar operaciones químicas, constituyen esencialmente la analisis.



2. La *disolucion* de que se trata ahora es la division, y desaparicion de un sólido en un líquido, pero sin alterar la naturaleza del cuerpo disuelto.

Se llama *disolvente*, ó *menstruo* el líquido en que desaparece el sólido.

El agente de la disolucion parece sigue algunas leyes constantes, que no haremos mas que indicar.

El agente de la disolucion no parece diferente del de las afinidades; y en todo caso la disolucion es mas, ó menos abundante, segun la afinidad de las partes integrantes del disolvente con las del cuerpo que se ha de disolver.

Siguese de esto, que para facilitar la disolucion es menester dividir el cuerpo que se quiere disolver; por este medio se le hace presentar mas superficies, y se disminuye la afinidad de las partes integrantes.

Sucede algunas veces que la afinidad, entre el disolvente, y el cuerpo que se le presenta, es tan corta que no se hace sensible hasta que pase mucho tiempo: estas operaciones lentas de que tenemos algunos exemplos en nuestros laboratorios son muy comunes en las operaciones de la naturaleza, y puede ser que por estas causas no podamos dar razon de muchos resultados, cuyas causas, y agentes ignoramos.

La disolucion es mas pronta quanta mas superficie presente el cuerpo que se ha de disolver; sobre este principio se funda el uso de moler, y dividir los cuerpos que se han de disolver. *Bergman* ha observado que los cuerpos que en masa no son solubles, lo son quando están divididos. *Carta sobre la Irlanda*, pag. 421.

La disolucion de un cuerpo produce siempre frio: se ha sacado partido de este fenómeno para conseguir frios artificiales superiores á los mas rigurosos de nuestros climas: de esto hablaremos en tratando de las leyes del calor.



Los principales disolventes que empleamos en las operaciones son el agua, el alcohol, y el fuego; los cuerpos que se disuelven por uno, u otro de estos principios presentan fenómenos análogos; se dividen, enrarecen, y desaparecen á la vista; el metal mas refractario se funde, se disipa en vapor, y pasa al estado de gas, si se le aplica gran cantidad de calórico; este último estado forma una disolucion completa del metal en el calórico.

Para hacer mas abundante, y pronta la disolucion se hace concurrir al calórico con los otros dos disolventes.

Los tres disolventes de que hablamos no tienen una virtud igual sobre todos los cuerpos; Químicos muy hábiles han dado tablas de la virtud disolvente de estos menstros: en la Mineralogia de *Kirwan* se puede ver con cuánto cuidado este célebre Químico manifiesta el grado de solubilidad de cada sal en el agua. Igualmente se puede ver la tabla de *Morveau* sobre la accion disolvente del alcohol: *Diario de Física* 1785.

Casi todos los Autores que han tratado de la disolucion, la han considerado como una accion muy mecánica: los unos han supuesto estuches en el disolvente, y puntas en el disuelto; esta suposicion absurda, y gratuita ha parecido suficiente para concebir la accion de los ácidos sobre los cuerpos. *Newton*, y *Gasendo* han admitido poros en el agua, en los quales se podian esconder las sales, y por esta razon han explicado cómo el agua no aumenta de volumen á proporcion de las sales que disuelve. *Gasendo* ha supuesto poros de diversas figuras, y de aqui infirió, y explicó cómo el agua saturada de una sal podia disolver otras de diversa especie. Mr. *Watson*, que observó los fenómenos de la disolucion con el mayor



enidad, concluyó de sus experiencias : 1. que el agua sube en los vasos al instante que se echa la sal : 2. que baxa durante la disolucion : 3. que vuelve á subir despues de la disolucion mas arriba del primer nivel : estos dos ultimos efectos me parecen provienen de la mutacion de temperatura que sobreviene al licor ; la refrigeracion causada por la disolucion debe disminuir el volúmen del disolvente, y debe volver á su primer estado quando está hecha la disolucion. Pueden verse las tablas compuestas por *Watson* sobre estos fenómenos, y sobre la gravedad específica del agua saturada de diferentes sales. Diario de Física, tom. 13. pag. 62.

Como la afinidad particular de los cuerpos no es una misma en todos, los principios constituyentes pueden facilmente desalojarse por otras sustancias, y sobre esto se funda la accion de todos los reactivos que el Químico emplea en sus analisis ; algunas veces separa ciertos principios, que puede examinar exactamente por quanto los tiene aislados, y separados de sus lazos ; el reactivo que se emplea se convina frecüentemente con algun principio del cuerpo que se analiza, y resulta un compuesto, cuyos caracteres nos indican la naturaleza del principio que se ha conuinado, siempre que se hayan conocido las convinaciones de los principales reactivos con las diversas bases ; sucede frecüentemente que se descompone el mismo reactivo, lo que complica los fenómenos, y productos, y siempre juzgamos por su naturaleza los principios constituyentes del cuerpo que se analiza ; este último hecho fue poco observado por los Químicos antiguos, y esta fue la causa de los defectos en los trabajos de *Sthal*, que atribuyó á los cuerpos que analizaba la mayor par-

E



te de fenómenos, que provenían de la descomposición de los reactivos que empleaba en sus operaciones:

SECCION XXX

DEL ORDEN QUE DEBE SEGUIR EL

Químico en el estudio de los diversos cuerpos que
nos presenta la naturaleza.

Los progresos que se hacen en una ciencia, dependen de la solidez de sus principios, y del modo de estudiarlos; no se debe estrañar que la Química haya hecho tan pocos progresos en el tiempo en que el language de los Químicos era enigmático, y quando los principios de la Ciencia estaban fundados solamente sobre analogías mal deducidas, y sobre muy cortos hechos, y poco reflexionados; en los tiempos siguientes se ha consultado un poco mas á los hechos; pero en lugar de no manifestar mas que estos hechos, han querido los Químicos sacar consecuencias, y establecer teorías: así quando *Sthal* observó la primera vez que el aceyte de vitriolo, y el carbon producian el azufre, publicó el hecho, y hubiera dicho una verdad preciosa, y eterna; pero concluir de aquí que el azufre era compuesto del principio combustible del carbon con el aceyte, fue decir mas de lo que le enseñó la experiencia, y decir mas de lo que mostraba el hecho; y este primer paso mal reflexionado pudo dar principio al error. Toda doctrina para ser estable, no debe ser mas que la expresion pura, y simple de los hechos, pero casi siempre queremos sujetarlos á nuestra imaginacion, adaptarlos á nuestro modo de pensar, y así emprendemos falsos caminos; el amor propio nos facilita medios para que no volvamos sobre nosotros, inducimos en el error á todos los que nos siguen, y hasta que hemos perdido el tiempo en vanas conje-



turas, y que estamos convencidos de que la naturaleza no se puede ligar á nuestros caprichos, y que algun gran talento quite las trabas que tenia puestas la preocupacion; hasta entonces no se vuelve sobre sí, ni se consulta de nuevo la experiencia.

Podemos decir en honor de nuestros contemporaneos, que hoy se examinan los hechos con una lógica mas severa, y que por ella ha hecho tan rápidos progresos la Química. Por este modo dialéctico se ha llegado á recoger todos los principios que se convinan, ó desprenden en las operaciones del arte, y de la naturaleza, á dar cuenta de todas las circunstancias que tienen mas, ó menos influencia en los resultados, á sacar consecuencias simples, y naturales de todos los hechos, y hacer una ciencia tan rigurosa en sus principios, como sublime en sus aplicaciones.

Ahora es tiempo de presentar una pintura fiel del estado actual de la Química, y recoger con este motivo quanto hay escrito en los Químicos modernos que pueda servir para establecer los fundamentos de esta ciencia.

Poco tiempo há que podia decirse en pocas palabras quanto se conocia en la Química; no habia mas que indicar algunos medios de hacer algunas operaciones farmaceuticas, los principios de las Artes estaban envueltos en tinieblas, y los fenómenos de la naturaleza eran unos enigmas; pero quando se ha principiado á quitarla el velo, se han presentado una multitud de hechos, que tienen relacion con principios generales, y anuncian una ciencia nueva: entonces todo se ha vuelto á registrar, y los hombres de talento se han dedicado á la Química, cada paso los ha acercado mas á la verdad, y en pocos años ha salido de un antiguo caos una doctrina resplandeciente; todo parece reconocer las leyes esta-



blecidas, y los fenómenos de las Artes, y la naturaleza igualmente se han explicado. Pero para adelantar en la carrera que se ha descubierta, es necesario presentar los principios en que se funda. Creo es conveniente quitar la costumbre de obligar al que se dedica á una ciencia del penoso trabajo de saber todas las opiniones para decidirse á alguna de ellas; en efecto los hechos son de todos tiempos, son inmutables como la naturaleza de quien son la lengua; pero deben variar las consecuencias segun el estado de los conocimientos adquiridos: por exemplo es constante que la combustion del azufre produce el ácido sulfúrico, se ha creído durante algun tiempo, que este ácido se contenia en el azufre, pero nuestros descubrimientos sobre la combustion de los cuerpos nos han obligado á sacar una teoría muy diferente de la que presentaba á los primeros Químicos. Nosotros debemos estar principalmente á los hechos, porque la explicacion de los antiguos no puede compararse con los conocimientos actuales. Los numerosos hechos con que la Química se ha enriquecido sucesivamente son el primer inconveniente para el que estudia los elementos de esta ciencia: en efecto, ¿qué son los elementos de una ciencia? la exposicion clara, simple, y sucinta de las verdades que hacen su base: es menester para conseguirlo, analizar quanto se ha hecho, y presentar un extracto fiel, y razonable; pero este método es impracticable por los numerosos hechos, y las grandes disputas en que se han inculcado; el camino que me parece debe seguirse es el de presentar las experiencias más decisivas, y averiguadas, despreciando las dudosas, y poco concluyentes, porque una experiencia bien hecha establece una verdad tan evidente, como si se hicieran muchos experimentos.



Quando una proposicion se halla apoyada con hechos dudosos, y quando contrarias teorías se fundan en experiencias contradictorias, les es necesario examinarlas, repetir las, y asegurarse uno por sí mismo de la verdad; pero quando esto no puede conseguirse, deben pesarse las opiniones, y ver qual debe adoptarse, dando su parecer con la modestia, y circunspeccion conveniente. Si una doctrina nos parece establecida con suficientes experiencias, se deben hacer aplicaciones á los fenómenos de la naturaleza, y de las Artes; esta es en mi dictamen la piedra de toque mas segura para distinguir los principios verdaderos de los que no lo son; y quando veo que todos los fenómenos se explican con una teoría, concluyo que ésta es la expresion, y el language de la verdad: por exemplo; quando veo que la planta puede alimentarse de agua pura, que los metales se oxidan en el agua, y que los ácidos se forman en las entrañas de la tierra. No podré asegurar que el agua se descompone? ¿Y los hechos químicos que me demuestran su descomposicion en nuestros laboratorios no reciben nueva fuerza por la observacion de estos fenómenos? Yo creo que siempre deben concurrir estas dos pruebas, y un principio deducido de una experiencia no le considero evidente hasta que hago aplicaciones naturales á los fenómenos del Arte, y la naturaleza. Y así, entre dos sistemas opuestos, me inclinaré á aquel que la experiencia, y principios se adaptan naturalmente á mayor número de fenómenos, desconfiaré siempre de un hecho separado que no tenga aplicacion, y le consideraré falso, si veo que se opone á los fenómenos que nos presenta la naturaleza. Me parece que un hombre que se dedica al estudio de la Química no debe intentar saber quan-



to se ha hecho sobre cada materia, y segun el camino penoso desde el origen de su descubrimiento hasta nuestros dias: esta erudicion pomposa es incomoda para un discipulo, y estas digresiones no deben preceder al estudio de las Ciencias positivas, si no quando la historia nos presenta unos rasgos ilustrados, ó nos lleva por grados, y sin interrupcion hasta el estado actual de nuestros conocimientos; pero rara vez estas indagaciones, y genealogía nos presentan estas propiedades, y nos es tan inutil indagar, y exáminar todo lo que se ha hecho en una Ciencia, como al que antes de indicar el camino mas seguro, y corto para llegar á un término, disertase largamente sobre todos los caminos practicados sucesivamente, y sobre todos los que existen. Es factible que suceda á la historia de las Ciencias, señaladamente á la de la Química, lo que á la de los Pueblos; rara vez nos presenta el estado actual, nos ofrece muchas fábulas de lo pasado, necesita de reflexiones en todo lo que expone, y supone una extension de conocimientos agenos, é independientes del fin que se propone en el estudio de los elementos de la Química.

Establecidos estos principios generales para el estudio de la Química, se puede despues proceder de dos modos al exámen químico de los cuerpos, ó del simple al compuesto, ó del compuesto al simple: estos dos métodos tienen sus inconvenientes, pero el mayor que se experimenta siguiendo el primero, es que principiando por los cuerpos simples, estos no nos los ofrece la naturaleza en su estado de simplicidad, y es menester callar todas las operaciones que se emplean para separarlos de otros cuerpos, y reducirlos á su estado elemental. Por otro lado si se examinan los cuerpos como son en sí, es difícil



conocerlos bien; porque su acción reciproca, y en general la mayor parte de sus fenómenos no se pueden comprehender sin el conocimiento exacto de sus principios constituyentes, pues que solamente dependen de ellos.

Después de haber pesado bien las ventajas, y los inconvenientes de cada uno de estos métodos, preferiremos el primero. Principiaremos dando á conocer los cuerpos en su estado mas elemental, ó reducidos á aquel término que ya no puede exceder la análisis; y quando sepamos sus diversas propiedades, combinaremos estos cuerpos entre sí, y resultará la clase de los cuerpos compuestos simples, y pasaremos por grados hasta el conocimiento de los cuerpos, y fenómenos mas complicados. No procederemos en el exámen de los cuerpos sino de lo conocido á lo desconocido; principiaremos por las sustancias elementares; y como sería imposible hablar ahora de todas las sustancias que el estado actual de nuestros conocimientos hace mirar como elementares, nos limitaremos á dar á conocer aquellas que hacen el primer papel en nuestro globo, y que están mas generalmente repartidas en él, entrando como principio en la composicion de los reactivos mas usados en nuestras operaciones, y en una palabra todas aquellas que á cada paso encontramos en el exámen, y analisis de los cuerpos que componen el globo; de este género son la luz, el calórico, el azufre, y el carbon: la luz modifica todas nuestras operaciones, y concurre poderosamente á la produccion de todos los fenómenos que pertenecen á los cuerpos muertos, ó vivos; el calórico repartido desigualmente entre todos los cuerpos de este Universo constituye sus diversos grados de consistencia, y firmeza; este es uno de los mas poderosos medios que emplea la naturaleza, y el arte, pa-



ra dividir los cuerpos , volatilizarlos , debilitar su fuerza de adhesion , y disponerlos de este modo á la analisis ; el azufre existe en los productos de los tres reynos , forma el radical de uno de los ácidos mas conocidos , y usados , presenta conbinaciones interesantes con la mayor parte de las sustancias simples , por cuyas razones es una de las sustancias , cuyo conocimiento es necesario desde los primeros pasos en la Química ; lo mismo sucede con el carbon , es el producto fixo mas abundante que se encuentra en los vejetales , y animales , la analisis le ha encontrado en algunas sustancias minerales , su conbinacion con el oxígeno es tan comun en los cuerpos , y en las operaciones del arte , y la naturaleza , que apenas hay fenómeno que no la presente , y consequentemente es necesario su conocimiento. Por todas estas razones nos parece que para adelantar en la Química es menester lo primero , asegurarse en el conocimiento de estas sustancias , y trataremos de otras sustancias simples , ó elementares , quando se presente ocasion de hablar de ellas.



SECCION IV.

DE LAS SUSTANCIAS SIMPLES, ó elementares.

Si repasamos los sistemas, que han formado los Filósofos en quanto al número, y naturaleza de los elementos, veremos la variedad que háy en ellos: en los primeros tiempos cada uno se guiaba por su imaginacion, y no encontramos un sistema racional hasta el tiempo en que *Aristoteles* y *Empedocles* señalaron por elementos el ayre, el agua, la tierra, y el fuego: su modo de pensar se ha seguido muchos siglos, y es menester confesar que su opinion era capaz de atraer á sí todas las demás; en efecto se veían masas enormes, y almacenes inagotables de estos quatro principios, donde la destruccion, ó descomposicion de los cuerpos parecia volvia á depositar los que habia sacado para la creacion, ó formacion; la autoridad de los hombres grandes que adoptaban este sistema, y la analisis de los cuerpos que no presentaban mas que estos quatro principios, parecia suficiente motivo para abrazar esta doctrina.

Pero desde el punto que la Química hizo sus progresos en el conocimiento de los principios de los cuerpos, intentó señalar el número, naturaleza, y carácter de los elementos, y ha mirado como principio simple ó elementar todo lo que no se puede descomponer.

Tomando por elementos el término de la analisis, deben variar su número, y naturaleza segun las revoluciones, y progresos de la Química, de lo



que se puede asegurar consultando todos los Químicos que han escrito de esta materia desde *Paracelso* hasta nuestros días: es menester convenir que es mucho atrevimiento tomar el émino del artista por el del Criador, y pensar que el estado de nuestros conocimientos es un estado de perfeccion. La denominacion de *elementos* debía quitarse de una nomenclatura química, ó á lo menos no debían considerarse sino como el último grado de nuestros resultados analíticos; de este modo es como los consideramos.

CAPITULO PRIMERO.

DEL FUEGO.

Este es el principal agente que la naturaleza emplea para equilibrar el poder, y efecto natural de la atraccion: por el efecto natural de la atraccion no tendríamos mas que cuerpos sólidos, y compactos, pero el calórico distribuido desigualmente en los cuerpos, intenta sin cesar romper la adhesion de las moléculas, y así el fuego es la causa de la variedad de consistencias baxo las que se presentan los cuerpos á nuestra vista: todas las sustancias que componen este universo están sujetas por un lado á una ley general que intenta unirlas, y por otro á un agente poderoso que intenta separar una de otra: de la energía respectiva de estas dos fuerzas depende la consistencia de todos los cuerpos; quando la afinidad domína, están los cuerpos en estado sólido, quando el calórico en el gaseoso, y el estado de liquidéz, parece ser el punto de equilibrio entre estas dos fuerzas.

Es esencial hablar del fuego porque hace un gran papel en el universo, y es imposible tratar de ningun cuerpo sin reconocer la influencia de este agente.

Hay dos cosas que considerar en el fuego: el calor, y la luz.

Estos dos principios que freqüentemente se han confundido parecen muy distintos, porque su cantidad varía en cada cuerpo, y pueden existir separadamente.

La acepcion mas ordinaria de la palabra *fuego* comprehende luz, y calórico, y sus principales fe-



nómenos se conocen desde los tiempos mas remotos: el descubrimiento del fuego debe ser casi tan antiguo como la existencia de la especie humana sobre el globo; el choque de dos pedernales, la accion de los meteoros, y de los volcanes han debido dar su primera idea, y es de extrañar que los habitantes de las Islas Marianas no le conociesen antes de la invasion de los Españoles: estos Isleños que principiaron á conocer este terrible elemento con su destruccion, le miraban como muy dañoso, y destructor. *Vease la Historia filosófica, y política por M. el Abbate Reynal.*

Puede ser que los efectos del fuego sean de lo mas admirable que nos presenta la naturaleza, y no extrañemos que todos los antiguos le hayan considerado como un sér medio entre el espiritu, y la materia, y sobre él hayan fundado la bella fábula de *Prometheo*.

Nosotros hemos sido mas felices para adquirir sanas, y extensas ideas sobre este agente, y vamos á manifestarlas en los dos artículos siguientes.



ARTICULO PRIMERO.

DEL CALÓRICO, Y DEL CALOR.

Quando se calienta un metal, ó un líquido, se dilatan estos cuerpos en todas sus dimensiones, se reducen en vapor, y por último desaparecen á la vista si se aplica un calórico mas fuerte.

Los cuerpos que se han apoderado del calórico le abandonan con mas ó menos facilidad: si atentamente se observa un cuerpo que se enfria, se verá un ligero movimiento de undulacion en el ayre que le rodea, y puede compararse este efecto al fenómeno que nos presenta la mezcla de dos líquidos desiguales en peso, y densidad.

Es difícil concebir este fenómeno sin admitir un fluido particular que pasa del cuerpo que calienta al que es calentado, se convina con él, y produce los efectos de que acabamos de hablar, escapandose de este cuerpo para unirse á otros según sus afinidades, y la ley de equilibrio que apetecen todos los fluidos.

El fluido del calor que llamamos *calórico* se contiene en mas ó menos cantidad en los cuerpos según los diversos grados de afinidad que tiene con ellos.

Se pueden emplear diversos medios para separar al calórico: el primero por la via de las afinidades: por exemplo, echando agua en el ácido sulfúrico desprende al calórico, y ocupa su lugar, mientras dura el desprendimiento del calórico no crece el volumen de la mezcla proporcionalmente á la cantidad de las sustancias que se han mezclado,



lo que indica una *penetracion*, y no puede concebirse sin admitir que las partes integrantes del agua toman el lugar del calórico al paso que se disipa.

El segundo medio de precipitar al calórico es el frotamiento, y la compresion; en este caso se le expele, como se exprime el agua de una esponja; verdaderamente todo el calórico que puede producirse por la frotacion no se forma por el cuerpo que se frota, porque á medida que el calórico interior se desprende, obra el ayre exterior en el cuerpo, le calcina, le inflama, y dá calor fijandose en él. La fermentacion, y en general toda operacion química que muda la naturaleza de los cuerpos, es capaz de desprender el calórico, porque el nuevo compuesto puede necesitar mayor, ó menor cantidad de calórico, lo que produce en las operaciones unas veces frio, y otras calor.

Exâminemos ahora baxo que forma se presenta el calórico.

Este fluido se halla en estado de libertad, ó en el de conuinacion.

En el primer caso el calórico intenta siempre equilibrarse, no repartirse igualmente en todos los cuerpos sino segun los grados de afinidad que tiene con ellos; de esto se sigue que los cuerpos que le rodean, toman, y retienen una cantidad mas, ó menos considerable: los metales reciben, y comunican facilmente el calórico, las maderas, y partes animales le reciben hasta el grado de combustion, y los líquidos hasta evaporarse; el hielo solamente recibe todo el calórico que necesita sin comunicarlo hasta que se derrite.

Puede medirse el grado de calórico por sus efectos, y los instrumentos que se han inventado sucesivamente para calcularle, conocidos con el nombre



de *thermómetros*, *piómetros*, &c. se han destinado á determinar rigurosamente los diversos fenómenos que nos presenta la absorcion del calórico en los cuerpos.

La dilatacion de los líquidos, ó de los metales fluidos por diversos grados de calórico, ha sido largo tiempo medida solamente por los *thermómetros* de vidrio; pero esta sustancia muy fusible no puede medir sino los grados de calórico inferiores al de su fusion.

Sucesivamente se han propuesto diversos medios para calcular el mayor grado de calórico. M. *Leidenfrost* ha probado que quanto mas caliente estaba un metal, tanto mas lentamente se evaporaban las gotas de agua que en él se echaban: ha propuesto este principio para construir *piómetros*: una gota de agua se evapora en un segundo de tiempo echandola en una cuchara de hierro que tenga el calor del agua hirviendo: sobre el plomo fundido se disipa en seis, ó siete; y sobre el hierro hecho ascua en treinta. M. *Ziegler specimen de digestore papini* descubrió que una gota de agua necesitaba 89 segundos para evaporarse á 520 grados de *Fahrenheit*, y 300 bastaban solamente á una segunda. Este fenómeno mas interesante para la Química que para la *Piometria*, á quien siempre dará resultados poco susceptibles de calcularse rigurosamente, me parece depende de la adhesion, y descomposicion del agua sobre el metal.

El *piómetro* mas exâcto que conocemos hasta ahora, es el que presentó á la Sociedad Real de Londres M. *Wedgwood*. Está construido sobre el principio de que la arcilla mas pura se contrae al fuego á proporcion del calor que se la aplica: este *piómetro* consta de dos partes: la una que se lla-



una vara para medir, ó escala, señala los grados de contracción de la arcilla; y la otra comprende unas pequeñas piezas de arcilla pura que se llaman *piezas del thermometro*.

La vara ó escala es una plancha, ó lámina de tierra cocida sobre la que se ponen dos reglas de la misma materia; estas reglas perfectamente derechas, y unidas terminan por un lado en un canal de media pulgada, y por otro en tres decimos; para mas comodidad está cortada la escala por medio, ó se divide en dos pedazos, que se unen quando se quiere usar: está dividida esta escala en 240 partes iguales cada una de un decimo de pulgada.

Para formar las piezas del thermometro se tamiza la arcilla con el mayor cuidado, se mezcla con agua, y la pasta se pasa por un cañon de hierro, toma la figura de unos palos largos que se cortan despues en piezas de la magnitud conveniente; quando estas están secas, se presentan á la escala; y es menester que se queden á 0. de ella: si por descuido del artifice alguna pieza pasa á uno ó dos grados, es menester señalar dicho grado en la pieza para deducirle quando se use; dispuestas así las piezas se cuecen en un horno para darlas la consistencia necesaria para transportarlas; el calor empleado para esto es regularmente de 6. grados, se disminuyen mas ó menos, pero nada importa porque han de sufrir despues un calor mas fuerte; y si por casualidad se quiere medir un grado de calor inferior, se usan las piezas sin cocer, que se guardan en caxas, ó estuches para evitar que se rocen, ó froten.

Quando quiere usarse este pirometro se pone una de las piezas en el horno, ú hogar cuyo calor quiere medirse, y quando se juzga que ha adquirido

F



el grado superior, se la saca, y dexa enfriar, ó para mas brevedad se echa en agua, se presenta á la escala, y se determina facilmente la contraccion que ha experimentado. M. *Wedgwood* nos ha dado el resultado de algunos ensayos hechos con su pirometro, poniendo al lado los grados correspondientes al thermómetro de *Farheneit* como se vé en esta tabla.



	Pirometro de Wedg- wod.	Thermome- tro de Far- benheit.
El calor rojo visible á la luz del dia.	0	1077.
El Laton se funde á.....	21.....	1857.
El Cobre de Suecia se funde á.....	27.....	4587.
La Plata pura se funde á.....	28.....	4717.
El oro puro se funde á.....	32.....	5237.
El calor de las barras de } El menor.	90.....	12777.
hierro calentadas á } punto de poderse in- } corporar..... } El mayor.	95.....	13427.
El mayor calor que se ha podido adquirir en una forja de herra- duras.....	125.....	17327.
La fundicion de hierro entra en fu- sion á.....	130.....	17977.
El mayor calor que yo he podido hacer en un horno de viento que tenga ocho pulgadas quadradas...	160.....	21877.

Estos diversos thermometros no son aptos para todos los casos: por exemplo, no podemos calcular rigorosamente el calor que sale de los cuerpos vivos, y saber de un modo exácto la temperatura de qualquiera cuerpo: pero MM. de Laplace, y Lavoisier, (*Academia de las Ciencias*) en 1780 han construido un aparato que parece no se puede desear mas: está construido sobre el principio de que el hielo absorbe todo el calor sin comunicarle hasta que se ha derretido: segun esto se pueden calcular los grados de calor comunicados por la cantidad de hielo que se derrite; para obtener resultados exáctos se trataba de hallar el medio para que el hielo absorbiese todo el calor que se desprende de los cuerpos, defender al



hielo de la acción de qualquiera otra sustancia que pudiera derretirle, y recoger con cuidado el agua que resulta del hielo derretido.

El aparato que para este efecto han hecho construir éstos dos célebres Académicos, consiste en tres cuerpos circulares casi inscriptos los unos en los otros, de modo que resultan tres capacidades: la capacidad interior es formada por una red de alambre, sostenida por algunos botones de hierro, y en esta capacidad se coloca el cuerpo que se ha de ensayar, la parte superior se cierra por medio de una tapadera: la capacidad media sirve para contener el hielo que rodea la capacidad interior; este hielo está sostenido por una rexilla debaxo la qual hay un tamiz; á proporción que el hielo se derrite, pasa el agua al través del tamiz, y la rexilla, y cae á un vaso que se pone debaxo: la capacidad exterior contiene el hielo que debe impedir el efecto del calor exterior.

Para usar esta bella máquina, se llena de hielo machacado la capacidad media, y la tapa de la esfera interior, haciendo lo mismo en la capacidad exterior, y la tapa general de toda la máquina; se dexa gotear el hielo interior, y quando no dá mas agua, se abre la tapa de la capacidad interior para meter el cuerpo que se ha de experimentar, y se cierra al instante; se tiene cuidado que este cuerpo se ponga al grado de *cero* temperatura ordinaria de la capacidad interior, y se pesa la cantidad de agua que ha resultado; este peso es la medida exácta del calor desprendido del cuerpo, pues que el hielo ha sido derretido por él; los ensayos duran 15, 18, ó 20 horas.

Es esencial que en esta máquina no haya comunicación alguna entre la capacidad media, y la externa.

Es tambien necesario que el calor del ayre no



esté baxo *cero* de, porque entonces el hielo interior recibiria un frio baxo de *cero*.

El calor específico no es otra cosa que la cantidad de calor necesario para elevar la temperatura de los cuerpos iguales en masa á un mismo número de grados; y así quando se quiere saber el calor específico de un cuerpo sólido, se elevará su temperatura á un número de grados, se colocará prontamente en la esfera interior, y se dexará allí hasta que su temperatura esté á *cero*, se recogerá el agua, y esta cantidad dividida por el producto de la masa del cuerpo, y del número de grados cuya temperatura primitiva era sobre *cero*: será proporcionada á su calor específico.

En quanto á los fluidos se los pondrá en vasos cuyo calor se habrá determinado, y la operación será lo mismo que para los sólidos, excepto que será menester deducir de la cantidad del agua derretida, la correspondiente al calor del vaso.

Si se quiere saber el calor que se desprende en la conuinacion de muchas sustancias, se las reduce todas, (como tambien á los vasos en que se han de meter) á *cero*; se mete todo en la esfera interior, y la cantidad de agua recogida es la medida del calor que se ha desprendido.

Para determinar el calor de la combustion, y la respiracion, como en estas dos operaciones es indispensable la renovacion del ayre, es necesario establecer una comunicacion entre lo interior de la esfera, y la atmosfera que rodea; y para que la introduccion de un nuevo ayre no cause error sensible, es menester hacer las experiencias á una temperatura poco mas ó menos de *cero*, ó á lo menos reducir á esta temperatura el ayre que se introduce.

Para determinar el calor de un gas, se establece



ce un corriente por lo interior de la esfera, y se colocan dos thermómetros, uno á la entrada, y otro á la salida; por los grados comparados de estos dos instrumentos se juzga del frio que reciben, y se valúa el hielo derretido.

Pueden verse los resultados de estas experiencias en la excelente memoria de MM. de Laplace, y Laboisier: todo lo que vá dicho es un extracto de su trabajo.

Todos los medios que se usan para medir el calórico se fundan sobre el principio general que los cuerpos absorben el calórico en mas, ó menos cantidad: si este hecho no fuese una verdad constante, podríamos fundarla en los tres hechos siguientes; habiendo expuesto M. Franklin varios pedazos de tela de un mismo tejido, pero de diversos colores, sobre la nieve, advirtió despues de algunas horas, que el color roxo se habia hundido dentro de la nieve, y que el blanco con dificultad se habia hundido. M. de Sausure observó que los habitantes de las montañas de la Suecia procuran estender tierra negra sobre las que están cubiertas de nieve, quando querian derretirla para sembrar. Los muchachos queman un pedazo de sombrero negro al foco de un anteojo, que con dificultad hace impresion sobre uno blanco.

Estos son los fenómenos que nos presenta el calórico quando se desprende en estado de libertad: veamos los que nos ofrece quando es en estado de convinacion.

El calórico se desprende algunas veces en estado de simple mezcla, como en los vapores, sublimaciones, &c. si al agua se aplica calórico, estos dos fluidos se unen, y la mezcla se disipará en la atmosfera; sería abusar de las palabras llamar convinacion á una union tan débil, porque luego que el calórico en-



cuentra otros cuerpos con quien convinarse, abandona la agua que vuelve al estado de líquido; quando se evapora este líquido lleva consigo una porcion de calórico, y por esto la utilidad de la transpiracion, y sudor, &c.

Pero frecüentemente el calórico contrae una union verdaderamente química con los cuerpos que se volatiliza; es tan perfecta esta convinacion, que el calórico no es sensible, se neutraliza con los cuerpos, y se llama *calórico latente*, *calor latens*.

Podemos reducir á los dos principios siguientes los casos en que el calor se convina, y pasa al estado de calórico latente.

Primer principio. Todo cuerpo que pasa del estado sólido al de líquido absorbe una porcion de calórico que no es sensible al thermómetro, y está en un verdadero estado de convinacion.

Los Academicos de Florencia llenaron un vaso de hielo machacado que señalaba *cero*, pusieron el vaso en agua hirviendo, el thermómetro no hizo mutacion mientras el hielo se derretió: porque el hielo para derretirse absorbe el calórico.

Mr. *Wilke* echó una libra de agua caliente á sesenta grados en una libra de hielo; la mezcla fundida señalaba *cero*; luego se convinaron 60 grados de calórico.

El Caballero *Landriani* ha probado que la fusion de los metales, del azufre, del fósforo, del alumbre, del nitro, &c. absorvia el calórico.

En la fusion de todas las sales se produce frio: *Reaumur* ha hecho experiencias muy interesantes sobre esto; y confirman las de *Boyle*. *Fahrenheit* ha hecho descender el thermómetro á 40 grados, fundiendo el hielo por el ácido nítrico muy concentrado; pero las experiencias mas admirables son las que han



hecho MM. *Thomás Beddoes*, Medico, y *Walker*, Botánico en *Oxford*, publicadas en las transacciones filosóficas del año de 1787; las mezclas que les han producido mayor frio son: 1. once partes de muriate amoniacal, diez de nitrato de potasa, seis de sulfato de sosa, y treinta y dos de agua: las dos primeras sales deben estar secas, y pulverizadas: 2. la mezcla de ácido nítrico, muriate amoniacal, y sulfato de sosa hacen baxar el thermómetro á ocho grados baxo de cero.

Walker ha helado el mercurio sin hielo, ni nieve. Es un principio innegable que todo cuerpo, que pasa del estado sólido al de líquido, absorbe el calorífico, y le mantiene en una conuinacion tan exacta, que no dá indicios de su existencia; á este calor fixado, y neutralizado se llama *latente*.

Segundo principio. *Todo cuerpo que pasa del estado sólido, ó fluido al de aëriforme, absorbe el calorífico que se hace latente, por el qual se mantiene en el dicho estado.*

En este principio se funda el medio de que se valen en la *China*, *India*, *Persia*, y *Egypto* para enfriar los licores que han de beber: se pone el agua en vasijas muy porosas, y las exponen al sol, ó á un corriente de ayre caliente para enfriarla: por este medio se procuran bebidas frescas en las largas carabanas. Se pueden ver á este fin los escritos de *Chardin*, tom. 3. de sus Viages año de 1723; los de *Tabernier*, tom. 1. de sus Viages año de 1738; los de *Paul Lucas*, tomo 2. de sus Viages año de 1724; y al *Padre Kircher*, Mundo subterráneo, lib. 6. sect. 2. cap. 2.

Se puede concluir de las experiencias que Mr. *Richman* hizo en 1747, impresas en el tom. 1. de la Academia Imperial de *Pretersbourg*: 1. que un thermómetro recién sacado de la agua, y expuesto al ayre,



baxa siempre, aun quando su temperatura sea igual, ó superior á la del agua: 2. que sube despues hasta llegar al grado de temperatura de la atmósfera: 3. que emplea menos tiempo en baxar, que en subir: 4. que la bola del thermómetro se halla seca, quando éste, sacado del agua, llega á la temperatura ordinaria, y humeda, quando está debaxo de este grado.

Añadiremos á estas conseqüencias las que ha sacado el célebre *Cullen* de muchas experiencias muy curiosas: 1. un thermómetro colocado en la máquina pneumatica baxa dos, ó tres grados al paso que se saca el ayre, y despues asciende á la temperatura del vacío: 2. un thermómetro metido en la máquina pneumatica dentro de alcool baxa siempre, tanto mas, quanto mayores son las ampollas de alcool que salen; si se saca de este licor, y mojado se suspende en la campana baxa ocho, ó diez grados al paso que se saca el ayre.

Se sabe que si la bola de un thermómetro se cubre de un lienzo fino, se rocía con ether, y se hace la evaporacion soplando, ó agítandola en el ayre el thermómetro baxa á zero.

El inmortal *Franklin* probó en sí mismo, que el cuerpo que suda está menos caliente que los cuerpos que le rodean, y que el sudor causa siempre algun grado de frio. *Vease su carta al Doctor Lining.*

Los trabajadores no podrian aguantar los excesivos colores de nuestros climas, á no ser por lo mucho que sudan, y procuran mantener el sudor por medio de una copiosa bebida: los que trabajan en las fábricas de vidrio, los fundidores, &c. están metidos en una atmósfera mas caliente que sus cuerpos, y mediante el sudor conservan un calor igual, y moderado.

Si agitando el ayre se aumenta la evaporacion, se produce mas frio: de aqui el uso de los abanicos, y



otros ventiladores, que aunque destinados á agitar un ayre caliente, le hacen fresco, facilitando la evaporacion.

El ayre caliente, y seco es el mas propio para formar una corriente de ayre fresco, porque disuelve, y absorbe la humedad: el ayre húmedo es menos conveniente, porque está ya saturado.

Por esto es tan preciso renovar á menudo el ayre, para que estén frescos los quartos.

Estos principios tienen con la Medicina mas relacion de la que se piensa: casi todas las calenturas se terminan por sudores, que además de expeler la materia morbífica, expelen tambien la materia del calor, y ponen el cuerpo en su ordinaria temperatura: el Médico que quiera moderar el calor en un enfermo, debe dar al ayre las disposiciones que hemos dicho.

Generalmente está reconocido por utilísimo el uso del alkali volátil en las quemaduras, dolores de muelas, &c. y no pueden atribuirse sus efectos mas que á la volatilidad de este licor, que conviniéndose prontamente con el calórico, se exhala con él, y dexa una impresion de frio. ¿La virtud del ether en el cólico por qué no se ha de atribuir á estos mismos principios?

Se puede obtener el calor que se ha convinado con los cuerpos que han pasado del estado sólido al de líquido, ó de éste al estado aëiforme, haciendo que estas sustancias vuelvan á pasar á su estado líquido, ó concreto; y en una palabra, todo cuerpo que pasa del estado líquido al de sólido, dexa escapar su calórico latente, que en el mismo instante se hace calórico libre, ó *thermometrico*.

En el año de 1724. el célebre *Fahrenheit* dexó agua puesta á un frio mayor que de hielo, y el agua estaba fluida; pero habiendola agitado, se heló, y



el thermómetro que señalaba algunos grados baxo de hielo, subió al de hielo. Mr. *Treivald* trae un hecho semejante en las transacciones filosóficas, y Mr. de *Rate* hizo la misma observación en *Mompeller*.

Mr. *Baumé* ha probado en sus indagaciones, y experiencias sobre muchos fenómenos singulares del agua, que ésta al tiempo de su congelacion despi-

de algunos grados de calórico. Las sustancias gaseosas no permanecen en este estado sino por el calórico que tienen conuinado, y quando á estas sustancias, disueltas por el calórico, se presenta un cuerpo con el que tengan mas afinidad, se unen con éste, y abandonan aquel, y entonces el calórico que se desprende pasa á calórico libre, ó *thermométrico*, este desprendimiento de calórico por la concreción, ó fixacion de sustancias gaseosas ha sido observado por el célebre *Schéele*, como puede verse en las experiencias que hacen la base de su tratado Químico sobre el ayra, y el fuego: despues de este grande hombre se ha calculado con exáctitud la cantidad de calórico latente que se halla en cada uno de los gases, y á este fin tenemos grandes indagaciones en MM. *Black*, *Crawfort*, *Wilke*, de *Laplace*, *Laboissier*, &c.



ARTICULO II.

DE LA LUZ.

LA luz parece que nos viene por un fluido particular, que llena el intervalo, que media entre nosotros, y los cuerpos. ¿Este fluido nos viene directamente del Sol por emisiones, é irradiaciones sucesivas? ¿O es un fluido particular repartido en el espacio, y puesto en acción por el movimiento de rotacion del Sol, ó por otra causa? No trataré de esta question, y solo me limitaré á observar sus fenómenos.

A. El movimiento de la luz es tan rápido, que corre en un segundo ochenta mil leguas poco mas, ó menos.

B. La elasticidad de sus rayos es tal, que el ángulo de reflexion es igual al de incidencia.

C. El fluido de la luz es pesado, porque si se introduce un rayo por un agujero hecho en una ventana, y se le presenta la hoja de un cuchillo, el rayo se aparta de la línea derecha, y se inclina ácia el cuerpo, lo que prueba que obedece á la ley de la atraccion, y es suficiente para clasificarle entre los cuerpos de la naturaleza.

D. El gran *Newton* ha conseguido descomponer la luz solar en siete rayos primitivos segun el orden siguiente, el roxo, el anaranjado, el amarillo, el verde, el azul, el de purpura, y el de violeta. Los tintes no nos presentan mas que tres colores primitivos, el roxo, el azul, y el amarillo; la conversion, y las proporciones de estos tres principales colores forman todas las variedades de que están enriquecidas las Artes. Algunos Fisicos han defendido



que entre los siete rayos solares no hay mas que tres colores primitivos. Véanse las indagaciones de Mr. Marat.

Puedén considerarse todos los cuerpos de la naturaleza como unos prismas que descomponen, ó mas bien dividen la luz: los unos envían los rayos sin descomponerlos, y es lo que forma lo blanco; otros absorven todos los rayos, y es lo que forma el negro absoluto: la afinidad mas, ó menos señalada de tal, ó tal rayo; con tal, ó tal cuerpo; y tambien la diversa disposicion de los poros, hace sin duda, que quando un manojo de luz cae sobre un cuerpo, se convine tal rayo, y los otros se reflectan; esto es lo que causa la diversidad de colores de que están pintados á nuestra vista los diversos cuerpos de la naturaleza.

No debemos limitarnos hoy á considerar la luz como un ser puramente físico: el Químico advierte su influencia en la mayor parte de sus operaciones; la accion de este fluido modifica sus resultados, y su influxo no es menos constante en los diversos fenómenos de la naturaleza, que en los de nuestros laboratorios.

Vemos que no hay vegetacion sin luz: las plantas que no gozan de este fluido se amortiguan; y quando en las estufas los vegetales no reciben luz mas que por un lado, se inclinan ácia él, como para dar á entender la necesidad que tienen de su influencia.

Sin la influencia de la luz los vegetales no nos presentan mas que un color triste, y solo; se les priva de sus hermosos colores, privandoles de la luz; como se vé en los cardos, escarola, &c. quando se les cubre de tierra.

No solamente deben los vegetales su color á la



luz; su olor, su gusto, la combustibilidad, la maduración, y el principio resinoso son otras tantas propiedades que dependen de la luz: por esto sin duda los aromas, las resinas, y los aceytes volátiles son la riqueza de los climas meridionales, donde la luz es mas pura, mas constante, y mas viva.

Tambien se advierte la influencia de la luz en otros cuerpos, ó seres: porque como lo observó Mr. *Dorthe* los gusanos, y orugas que viven en la tierra, y madera son blanquizcos; los pajaros, y mariposas de noche se distinguen de los del dia por sus colores poco brillantes; la diferencia se advierte igualmente entre los del Norte, y Mediodia.

La propiedad mas admirable de la luz sobre el vegetal, es que expuesto al Sol, ó mucha luz, transpira ayre vital: trataremos de estos fenómenos quando hablemos de la analisis de los vegetales.

Las bellas experiencias de MM. *Scheele*, y *Bertholet* nos enseñan que la ausencia, ó presencia de la luz modifica de un modo maravilloso los resultados de las operaciones químicas: la luz desprende ayre vital de algunos liquores, como el ácido nítrico, el ácido muriático oxigenado, &c. revivifica los oxides de oro, plata, &c. descomponen los muriates oxigenados segun las observaciones de Mr. *Bertholet*. La luz determina tambien los fenómenos de vegetacion que nos presentan las disoluciones salinas, como lo he hecho ver, de suerte que debemos calcular la accion de este agente en casi todas nuestras operaciones.

“La organizacion, el sentido, el movimiento espontaneo, y la vida existen en la superficie de la tierra, y lugares expuestos á la luz: se dirá que la llama de la antorcha de Prometheo era la expresion de una verdad filosofica que no se ocultó á los antiguos. Sin la luz la naturaleza estaria sin vi-



„da , muerta , é inanimada : un Dios benéfico , y
 „Criador de la luz esparciendola sobre la tierra , ha
 „fomentado por su medio la organizacion , el sen-
 „tido , y la idea. Tratado elemental de Química por
 „Mr. *Laboissier* , pag. 202.”

Es menester no confundir la luz solar con la que nos procuramos en nuestros hogares : ésta produce efectos señalados sobre algunos de estos fenómenos , como yo he experimentado , pero estos efectos son lentos , y de poca conexion con los de la luz solar.

Aunque el calor acompaña frecuentemente á la luz , no se le pueden atribuir los fenómenos de que acabamos de hablar ; puede modificarlos quando existe , pero no producirlos.

Mr. *Dewar* ha probado tambien que el oxígeno es tambien necesario en algunas plantas como en la *Aspidistra* , la *Wolffia* , los mercedos de indio , etc. como se ve en el *Aspidistra* con un tallo in-
 terior bien lavado , y reducido á una pulpa de la que se extrae el agua , y se coloca en un lien-
 zo , se ha recogido mucho que está mezclado con los escombros , y partes de vegetales , y animales que escapan allí enterrados , y podidos.
 sobre los muros de las latinas , y en las cascadas-
 sion de los vegetales , y animales ; se ha encontrado
 y parece que el oxígeno se forma por la descompo-
 sición de la materia orgánica , y se hace polvo ,
 cuando se nota , se estropea , y se repone un po-
 quinar con una lámpara , y exhalar un olor picante
 amarillo como el limón , seco , ligero , susceptible de
 conocerse con este nombre un cuerpo de color
 claro de azufre , y después de este colorido. Químico
 de *Laboissier* , pag. 202.



CAPITULO II.

DEL AZUFRE.

Estamos obligados á colocar el azufre entre los elementos, no obstante que nuestros predecesores pretenden haber determinado su naturaleza, y principios constituyentes: esta marcha parecia retrograda, sino estuviéramos persuadidos que adelantamos rectificando sus ideas.

Los antiguos llamaban *azufre* toda sustancia combustible, é inflamable; se encuentra en sus escritos la expresion de *azufre de metales*, *azufre de animales*, *azufre de vegetales*, &c.

Sthaal dió un valor determinado á la denominacion de azufre, y despues de este célebre Químico conocemos con este nombre un cuerpo de color amarillo como el limon, seco, fragil, susceptible de quemar con una llama azul, y exhalar un olor picante; quando se frota, se electriza; y si se aprieta un poco con la mano, rechina, y se hace polvo.

Parece que el azufre se forma por la descomposicion de los vegetales, y animales; se ha encontrado sobre los muros de las letrinas, y en las escabaciones del terraplen de la puerta de San Antonio de París; se ha recogido mucho que estaba mezclado con los escombros, y partes de vegetales, y animales, que estaban allí enterrados, y podridos.

Mr. Deyeux ha probado tambien, que el azufre existia naturalmente en algunas plantas, como en la *paciencia*, la *cochlearia*, &c. los métodos que indica para sacarlo se reducen: 1. á raspar con un rallo la raiz bien lavada, y reducirla á una pulpa delgada. se disuelve ésta en agua fria, y se cuela por un lien-



zo claro; el licor que pasa se dexa precipitar, y forma un depósito que estando seco prueba la existencia del azufre: 2. se cuece la pulpa, y se dexa secar la espuma; ésta contiene el azufre. Muchas especies de *rumex* confundidas con el nombre de *paciencia* no contienen azufre; yo le he sacado del *rumex* *paciencia* de *Linneo* que se cria en las montañas de Cevénés, y es la misma planta que se usa en París. Mr. *le Veillard* ha obtenido azufre haciendo podrir sustancias vegetales en agua de pozo. Las minas de carbon contienen azufre en abundancia; se convina con ciertos metales, y se encuentra casi siempre en todas partes que hay descomposicion de vegetales; constituye la mayor parte de los schistos piritosos, y bituminosos que forman el pábulo de los volcanes; se sublima en los parages que se descomponen las piritas; le arrojan los fuegos subterranos, y se encuentra en mas, ó menos abundancia cerca de los volcanes. Se ha hablado mucho de lluvias de azufre, pero hoy se sabe que éstas eran el polvo de los estambres del pino, que arrojados á mucha distancia por los vientos, daban motivo á este error; *Henckel* vió cubierta de azufre toda la superficie de una laguna.

Los métodos conocidos para extraer el azufre en grande para los usos del comercio, se reducen á sacarle de las piritas, ó *sulfures de cobre*, ó *hierro* por los medios mas simples, y económicos: se puede ver á este fin la *piritología de Henckel*, el *Diccionario de Química de Macquer*, art. *Trabajos de minas*, los *viages metalúrgicos de Mr. Jars*, &c.

En Saxonia, y Bohemia se destilan las minas de azufre en cañones de tierra puestos sobre una galería, el fuego separa al azufre que cae en unos recipientes, que se ponen por la parte de afuera, y

G



en los que se tiene cuidado de poner agua.

En *Rammelsberg*, y *San Bel* se forman montones de piritas que se descomponen por un calor suave, comunicado inmediatamente á la masa por una capa de combustible sobre la que se ha puesto; el calor se mantiene despues por las mismas piritas, el azufre que se exhala no pudiendo salir por las paredes laterales que se habrán cubierto de tierra, sube á la cuspide, ó cumbre de la piramede truncada, y se amontona en agujeros que se hacen alli, el calor es bastante para mantenerle líquido, y de tiempo en tiempo se saca con cucharas.

Casi todo el azufre que se gasta en el Reyno viene de la *Solfataras*: este País en que hay muchos volcanes presenta en todas partes los efectos de estos fuegos subterráneos; las masas enormes de piritas que se descomponen en las entrañas de la tierra producen el calor, que sublima una parte de azufre por las aberturas que el fuego, y el esfuerzo de los vapores han abierto por todas partes; se destilan las tierras, y piedras que contienen el azufre, y lo que resulta se conoce con el nombre de *azufre vivo*.

Traido el azufre al Reyno por la via de Marsella, se le dán las preparaciones necesarias para usarle: 1. se le reduce á canutos fundiendole, y echandole en moldes; 2. se hacen las *flores de azufre* sublimandole á un calor blando, y recogiendo este vapor azufroso en un quarto grande, y bien cerrado: este azufre tan puro, y dividido se conoce con el nombre de *azufre sublimado*, *flores de azufre*.

El azufre se funde á un calor blando; si se aprovecha el instante en que el azufre se coágula, se consigue por este medio el azufre en agujas que representan octaedros prolongados; este medio indicado



por el famoso *Rouelle* se ha aplicado á la cristalización de casi todos los metales.

Se encuentra el azufre cristalizado naturalmente en Italia, en *Conil* cerca de Cadiz, &c. su figura ordinaria es la octaedra: no obstante yo he visto cristales de azufre en rombos perfectos.

Sthaal habia creído probar por la analisis, y la synthesis que el azufre era formado por la conviacion del flogisto con el ácido sulfúrico: han parecido tan completas todas las pruebas que hizo para establecer esta opinion, que desde su tiempo se ha considerado como cierta esta doctrina: esto mismo servia para probar hasta qué grado de evidencia podía guiar la analisis química; pero nuestros descubrimientos sobre las sustancias gaseosas nos han enseñado que los antiguos habian necesariamente errado por no haber tenido conocimiento de ellas, nuestros grandes trabajos sobre la descomposicion de los ácidos, nos han hecho vér que estas sustancias se descomponen en muchas operaciones, y esta revolucion en nuestros conocimientos ha hecho variar el modo de explicar los fenómenos: bastará analizar la principal experiencia en que se funda principalmente la doctrina de *Sthaal* para probar lo que acabamos de decir.

Si se toma una tercera parte de carbon, y dos de sulfato de potasa, y se funde esta mezcla en un crisol, resulta hígado de azufre (sulfure de potasa): si se disuelve en agua este sulfure, y se quita la potasa con algunas gotas de ácido sulfúrico, se forma un precipitado que es verdadero azufre: de aquí concluyó *Sthaal* que el azufre es una conviacion del flogisto, ó principio inflamable del carbon con el ácido sulfúrico. La experiencia es verdadera, pero la consecuencia es absurda, pues se



seguiria que el ácido sulfúrico que se añade tendria la facultad de desalojar el ácido sulfúrico unido al alkali.

Si *Sthaal* hubiera analizado con rigor el resultado de la operacion, se hubiera convencido que no habia un átomo de ácido sulfúrico.

Si hubiera hecho sus experiencias en vasijas cerradas, y hubiera recogido las sustancias gaseosas que se desprenden, hallaria mucho ácido carbónico que resulta de la conuinacion del oxígeno del ácido sulfúrico con el carbon.

Si hubiera expuesto el hígado de azufre al ayre en vasijas cerradas, veria que el ayre vital se absorbía, que el sulfure se descompone, y se forma sulfato de potasa, lo que manifiesta la recomposicion del ácido sulfúrico.

Si se pone carbon humedecido con ácido sulfúrico á la destilacion, se obtiene ácido carbónico, azufre, y mucho ácido sulfuroso.

Todas la experiencias de *Sthaal* nos presentan la demostracion mas completa de la descomposicion del ácido sulfúrico en azufre, y oxígeno, y no es menester para explicarlas, ni suponer la existencia de un sér quimérico, ni reconocer al azufre como un cuerpo compuesto.



CAPITULO III.

DEL CARBON.

Se llama carbono en la nueva nomenclatura al carbon puro: se coloca esta sustancia entre los cuerpos simples, porque hasta ahora ninguna experiencia nos enseña que pueda descomponerse.

El carbono existe formado en los vegetales, se le puede separar de todos los principios oleosos, y volátiles por la destilacion, y mediante las lavaduras todas las sales que están mezcladas, y confundidas con él.

Quando se procura el carbon bien puro es menester secarle con un fuego violento en vasijas cerradas: esta precaucion es muy necesaria porque las ultimas porciones de agua se pegan á él con tal fuerza que se descomponen, y forman gas hidrogeno, y ácido carbónico.

El carbon existe tambien en el reyno animal: se puede extraer por el mismo medio que acabamos de indicar, pero es poco abundante; la masa que se presenta es muy ligera, y esponjosa, con dificultad se consume al ayre, y está mezclada con gran cantidad de fósates, y tambien de sosa.

Se encuentra igualmente el carbon en la plomagina, y forma uno de sus principios.

Quando hablemos de los vegetales se darán mas hechos de esta sustancia; pero estas ideas sucintas bastan para que podamos hablar de sus conuinaciones, á cuyo fin se ha insertado ahora.



SECCION V.

DE LOS GASES, Ó DE LA DISOLUCION
de algunos principios por el calórico á la temperatura de la atmósfera.

Conviniéndose el calórico con los cuerpos, volatiliza algunos, y los reduce al estado aeriforme: la permanencia de este estado á la temperatura ordinaria constituye los gases: y así reducir una sustancia á gas, es disolverla en el calórico.

El calórico se convina con algunos cuerpos con mayor, ó menor facilidad: conocemos muchos que á la temperatura de la atmósfera permanecen constantemente en estado gaseoso: hay otros que pasan á este estado por mayor cantidad de calórico, y á estas sustancias se llama *volátiles*, *evaporables*, &c. se diferencian de las materias fijas, en que estas no se volatilizan sino por la aplicacion, y conviacion de un gran cantidad de calórico.

Parece que no todos los cuerpos necesitan indistintamente la misma cantidad de calórico para pasar al estado gaseoso, y veremos que puede variar esta proporcion por los fenómenos que presentan la fixacion, y concrecion de las sustancias gaseosas.

Para reducir un cuerpo al estado gaseoso se le puede aplicar el calórico de diversos modos.

El mas simple es ponerle en contacto con un cuerpo mas caliente: entonces por un lado el calórico disminuye la afinidad de agregacion, ó de composicion apartando, y separando unos de otros los principios constituyentes; por otro lado el ca-



lórico se une á los principios con quien tiene mas afinidad, y los volatiliza. Este medio es el de las afinidades simples; y en efecto este es un tercer cuerpo que presentandole á un compuesto de muchos principios, se convina con uno de ellos, y le volatiliza.

Por medio de las afinidades dobles se reducen los cuerpos al estado gaseoso, como quando queriendo que obre un cuerpo sobre otro para combinarlos hay desprendimiento de gas: por exemplo, si se echa ácido sulfúrico sobre el óxide de manganesa, el ácido se convina con el metal, mientras que su calórico se convina con el exígeno, y le volatiliza. Este principio tiene lugar no solamente en este caso, sino en toda operacion en que hay producto de vapores, ó gases sin la ayuda del fuego.

Los diversos estados en que se nos presentan los cuerpos proviene casi unicamente de los diversos grados de combinacion de calórico con los mismos cuerpos: los fluidos no se diferencian de los sólidos sino porque tienen constantemente á la temperatura de la atmósfera la cantidad de calórico necesaria para permanecer en este estado; y pasan al estado sólido con mas ó menos facilidad, segun la cantidad de calórico mas ó menos considerable que necesitan.

Todos los cuerpos sólidos pueden pasar al estado gaseoso; la unica diferencia que existe entre ellos es que para pasar á este estado necesitan una cantidad de calórico que la señalan: 1. la afinidad de agregacion que une los principios, los retiene, y se opone á una nueva combinacion: 2. la pesadez de las partes constituyentes que las hace mas ó menos volátiles: 3. la afinidad, y atraccion mas ó



menos fuerte entre el calórico, y el cuerpo sólido.

Todos los cuerpos sólidos, o líquidos volatilizados por el calórico se presentan en dos estados, en el de vapor, y en el de gas.

En el primer caso pierden las sustancias en poco tiempo el calórico que las ha volatilizado, y vuelven á su primer estado luego que el calórico encuentra cuerpos mas frios con quien convinarse; pero es difícil que los cuerpos así divididos tomen su primera consistencia; este primer estado es el de vapores.

En el segundo caso la convinacion del calórico con la sustancia volatilizada es tal, que no puede vencerla la temperatura ordinaria de la atmosfera; este estado constituye los gases.

Quando de la convinacion del calórico con qualquiera cuerpo resulta un gas, se pueden recoger estas sustancias invisibles con las aparatos inventados para este fin; y se conocen con los nombres de aparatos *pneumato-químicos*, *hidro pneumáticos*, &c.

En general el aparato *pneumato-químico* es una cuba de madera regularmente quadrada, aforrada en plomo, ú hoja lata; á dos ó tres dedos mas abaxo del borde superior se hace como en la quarta parte de su superficie total una canal, que forme corredera, en la que se introduce una tabla con un agujero en medio, y una cortadura en uno de sus lados; el agujero está en medio de una concabidad á manera de embudo que se ha executado en la superficie inferior de la tabla.

Se llena esta cubeta de agua, ó de mercurio segun la naturaleza de los gases que se quieren extraer; hay algunos que se convinan facilmente con el agua, y estos se extraen en el aparato de mercurio.



Se pueden sacar los gases de diversos modos.

Quando se sacan por el fuego, se pone en el cuello de la vasija un tubo encorbado, cuya extremidad cae dentro del agua, ó mercurio de la cubeta pneumatológica, y entra en la cavidad que á manera de embudo hay en la superficie inferior de la lámina; con el lodo ordinario se tapan las junturas; se pone encima de la lámina de la cubeta una campana llena del líquido de la cubeta vuelta ácia abaxo, y colocada encima del agujero; quando se desprende el gas de la retorta se conoce por las ampollas que se elevan en la campana, y ocupan su parte superior: quando la campana está llena del gas, se retira tapando su boca con un obturador, para que nada se disipe: y para hacer los ensayos se puede pasar el dicho gas de una á otra vasija.

Quando se sacan los gases por medio de los ácidos, se pone la mezcla de que se han de extraer en una vasija de cuello encorbado, el qual vá á parar por debaxo del líquido de la cubeta á la cavidad en forma de embudo.

Los medios que hoy se usan para sacar los gases, y analizarlos son simples, y cómodos, y al mismo tiempo contribuyen, y han contribuido especialmente para adquirir los conocimientos de las sustancias aeriformes, cuyo descubrimiento ha causado tanta revolución en la Química.



CAPITULO PRIMERO.

DEL GAS HIDROGENO,

ó ayre inflamable.

El ayre inflamable es uno de los principios constituyentes del agua, y por esta razon se le llama *gas hydrógeno*; y por la propiedad que tiene de inflamarse con el ayre vital, se le ha dado el nombre de *gas, ó ayre inflamable*.

Mucho tiempo ha que se conoce el *gas hydrógeno*. La famosa *candela filosófica* prueba la antigüedad de este descubrimiento; y el célebre *Hales* sacó de la mayor parte de los vegetales un ayre que se inflamaba.

El *gas hydrógeno* puede sacarse de todos los cuerpos en que entra como principio constituyente: de la descomposicion del agua se saca el mas puro, y de este fluido le sacamos regularmente en nuestros laboratorios: á este fin se echa ácido sulfúrico sobre hierro, ó zinc, el agua que sirve de vehiculo al ácido, se descompone sobre el metal, el oxígeno se convina con él, y el *gas hydrógeno* se disipa: esta explicacion, aunque contraria á las opiniones antiguas, es una verdad demostrada: en efecto, el metal se oxida con el ácido sulfúrico, como se puede demostrar, precipitandole por la potasa pura; por otro lado el ácido no se descompone del todo, de suerte que el *gas oxígeno* que se convina con el hierro es el del agua. Puede descomponerse el agua mas directamente echandola sobre un hierro muy caliente.

El *gas hydrógeno* se saca tambien por la simple destilacion de los vegetales: la fermentacion vegetal,



y la putrefaccion animal producen tambien esta sustancia gaseosa.

Las propiedades de este gas son las siguientes.

A. Tiene un olor fétido, y desagradable: Mr. *Kirwan* observó que quando se extrae en el aparato de mercurio, no tiene casi olor; tiene la mitad de su peso de agua, y quando ésta se disipa pierde su olor.

Observó tambien *Kirwan* que el volumen del gas hydrogeno era un octavo mayor quando se extrae en aparato de agua, que en el de mercurio.

Estas observaciones parece prueban que su olor fétido proviene del agua que tiene en disolucion.

B. El gas hydrogeno no sirve para la respiracion: el *Abate Fontana* asegura no haber podido hacer mas que tres inspiraciones con este ayre: Mr. el Conde de *Morozzo* prueba que los animales perecen en él en un quarto de minuto; pero algunos Químicos del Norte, como *Bergmann*, *Schéele*, y otros aseguran con experiencias hechas sobre sí mismos, que se puede respirar sin peligro; y se vió hace algunos años en París, que el desgraciado *Pilate du Rozier* llenaba sus pulmones de este gas, y le inflamaba en la expiration, lo que formaba un caño de llama muy curioso: se le hizo saber lo que *Fontana* habia objetado á los Químicos Suecos, esto es, que el gas hydrogeno estaba mezclado de ayre atmosférico; este intrépido Físico quiso responder á la objecion, mezclando con este gas muy puro un noveno de ayre atmosférico; respiró como acostumbraba esta mezcla, pero quando quiso inflamarla, se causó una explosion tan terrible, que creyo se le habian arrancado los dientes.

Esta contradiccion de dictámenes, y experiencias sobre un fenomeno, que podia haberse decidido sin réplica por una sola, me han hecho recurrir á los mismos medios para asegurarme de lo cierto en este punto.



Habiendo puesto pajaros en el gas hidrogeno, se murieron sin que el gas haya experimentado la menor alteracion sensible.

Metiendo ranas en 40 pulgadas de gas hidrogeno, se han muerto en tres horas y media, al paso que otras puestas en gas oxígeno, y ayre atmosférico han vivido 55 y quando se sacan vivas ni se ha viciado, ni disminuido el ayre: muchas experiencias que he hecho con estos animales, me han hecho observar, que tienen la facultad de detener la respiracion, quando se encuentran en un ayre deleterio, de tal modo que no respiran mas que una ó dos veces, y suspenden toda la funcion del órgano de la respiracion. Tambien he observado que estos animales no se pudren en el gas hidrogeno, como se ha dicho hace algun tiempo: y lo que pudo haber engañado á los Químicos que han contado este hecho es, que las ranas se envuelven en un moco, ó sanie que parece las cubre; pero lo mismo presentan en los demás gases.

Despues de haber probado el gas hidrogeno con animales, me decidí á respirarle yo mismo, y he visto que el mismo volumen de este ayre se podia respirar muchas veces sin peligro; pero he observado que este gas no era alterado por estas operaciones, y de esto concluyo que no es respirable; porque si lo fuera, padeceria alteracion en los pulmones, pues que el fin de la respiracion no se limita á tomar, y volver un fluido sin mudarle; esta es una funcion mas noble, mas interesante, y mas necesaria á la economía animal; y debemos considerar el pulmon como una viscera que se alimenta del ayre, digiere el que se le presenta, retiene el que le es provechoso, y arroja el nocivo: y asi si el ayre inflamable puede respirarse muchas veces sin ofender al individuo,



sin alterarle, y mudarle, debemos concluir que el gas inflamable no es un veneno, pero que se debe considerar impropio para la respiracion: sucede al gas hydrogeno en el pulmon, lo que á las bolas de moho, y ó de resina que tragan algunos animales en la estacion de Invierno; estas bolas no se digieren porque los animales las arrojan en la Primavera, pero les quitan el hambre, y las membranas del estomago tienen accion sobre ellas sin dañarse; como el texido del pulmon sobre el gas hydrogeno que se le presenta.

C. El gas hydrogeno no es combustible por sí solo, sino con el concurso del oxígeno: si á un vaso lleno de este gas se le presenta una vela encendida, se quema el gas en la superficie, y la vela se apagará al instante que llegue á lo inferior. Los cuerpos mas inflamables como el fósforo no arden en la atmosfera del gas hydrogeno.

D. El gas hydrogeno es mas ligero que el ayre comun: un pie cúbico de ayre atmosférico pesa 720 grános, y uno de gas hydrogeno pesa 72. Estando el barómetro á 29.9. y el thermómetro á 60 observó Mr. *Kirwan* que el peso de este ayre es al del ayre atmosférico como 84. á 1000. consiguientemente cerca de doce veces mas ligero.

Su peso varía mucho, porque es difícil tenerle siempre en un grado de pureza; el que se extrae de los vegetales contiene ácido carbónico, y acetyte que aumentan su peso.

Por ser este gas tan ligero han presumido algunos Físicos que debia ocupar la parte superior de nuestra atmósfera; y sobre este supuesto se han permitido las mas bellas congeturas sobre la influencia que debe tener en la meteorologia una capa de este gas que domina la atmósfera; no premeditaron



que esta continua pérdida de materia no se conviene con la sabia economía de la naturaleza; ni tampoco premeditaron que este gas, elevandose en el ayre, se convina con otros cuerpos especialmente con el oxígeno, de lo que resulta agua, y otros productos, cuyos conocimientos nos conducirán forzosamente al de la mayor parte de los meteoros.

Sobre esta levedad del gas hidrógeno se funda la teoría de los *globos*, ó *máquinas aerostáticas*.

Para que un globo se eleve, basta que el peso de la máquina, y el del ayre que encierra sea menor, que el de un igual volumen de ayre atmosférico; debe necesariamente elevarse hasta que su peso se equilibre con el de un igual volumen de ayre ambiente.

La teoría de los *Montgolfieres* es diferente de ésta: en este caso se enrarece el ayre por el calor: considerese este ayre enrarecido como mas ligero, que debe necesariamente hacer esfuerzo para elevarse en la atmosfera, y llevar consigo la máquina.

E. El gas hydrógeno nos presenta diversos caracteres segun su grado de pureza, y la naturaleza de sustancias que tiene mezcladas.

Es muy raro encontrar puro este gas: el que dán los vegetales contiene aceyte, y ácido carbónico; el de las lagunas está mezclado con mas, ó menos ácido carbónico; el que se obtiene por la descomposicion de las pirítas tiene algunas veces azufre en disolucion.

El color del hydrógeno inflamado varía segun sus mezclas: una tercera parte de ayre de los pulmones mezclado con el ayre inflamable del carbon de tierra dá una llama de color azul; el ayre inflamable ordinario mezclado con el gas nitroso dá una llama verde; el ether en vapores forma una llama



blanca. La mezcla de estos gases, y el grado de composicion que se les dá para quemarlos, han producido á algunos fisicos fuegos muy agradables, que han merecido la atencion de los sabios, y curiosos.

F. El gas hydrogéno tiene la propiedad de disolver el azufre, y adquiere en este caso un olor fétido, que se llama *gas hepático*.

Mr. Gengembre puso azufre en campanas llenas de gas hydrogéno, y hecha la disolucion por medio del espejo ustorio, adquirió este gas todas las propiedades características del gas hepático.

La descomposicion del agua produce casi siempre el gas hydrogéno: así es que los sulfures alcalinos no dán mal olor quando están secos; pero luego que se humedecen, se desprende un olor exécrable, y se forma el sulfate. Estos fenómenos prueban que el agua se descompone, que uno de sus principios se une al azufre, y le volatiliza, mientras que el otro se convina con él, y forma un producto mas fijo.

Descomponiendo los sulfures por los ácidos se obtiene el *gas hydrogéno sulfurado*: los ácidos en que es mas adherente el oxígeno le producen mas; el muriático produce dos veces mas que el sulfúrico: el producido por éste dá una llama azul, y el que es por el muriático la dá blanca amarillenta.

Schéele ha enseñado el modo de sacar este gas con abundancia, descomponiendo por el espíritu de vitriolo una pirita artificial hecha de tres partes de hierro, y una de azufre.

La descomposicion natural de las piritas en lo interior de la tierra produce este gas, que se convina con ciertas aguas, y las comunica virtudes particulares.

Las propiedades mas generales de este gas son:



1. Ennegrecer los metales blancos.
2. No servir para la respiracion.
3. Enverdecen el xárave de violetas.
4. Arder con una llama azul, y ligera, depositando azufre en su combustion.
5. Mezclarse con el oxígeno de la atmósfera para formar agua, depositando el azufre que tenia en disolucion; por esta razon se encuentra azufre en los conductos de las aguas hepáticas, aunque la analisis de ellas no demuestre la existencia de un átomo del azufre disuelto en ellas.
6. Convinarse, y disolverse aun en pequeña cantidad de agua, pero se disipa por el calor, ó la agitación.

El ayre que arde, ó se inflama en la superficie de ciertos manantiales conocidos con el nombre de *fuentes calientes*, es producido por el gas hidrógeno que tiene fósforo en disolucion, y huele á pescado podrido. El P. *Lampi* ha descubierto una de estas fuentes sobre las colinas de *Saint-Colombat*. En el Delfinado hay otra á quatro leguas de *Grenoble*. Los fuegos fatuos que corren en los cementerios, y que el pueblo supersticioso cree es la imagen de los muertos, son fenómenos de esta naturaleza; trataremos de ellos quando lo hagamos del fósforo.



CAPITULO II.

DEL GAS OXIGENO , Ó AYRE
vital.

Esta sustancia gaseosa fue descubierta por el célebre Priestley el dia primero de Agosto de 1774: desde este memorable dia se aprendió á sacarle de diversas sustancias, y se reconocieron sus propiedades, cuyo conocimiento es muy interesante.

La atmósfera no presenta en parte alguna el ayre vital en su grado de mayor pureza, siempre está con-
vinado, mezclado, ó alterado por otras sustancias.

Siendo este ayre el agente mas general de las operaciones de la naturaleza, se convina con diversos cuerpos, y por la descomposicion de éstos se saca.

Un metal expuesto al ayre se altera, y esta alteracion es producida por la conuinacion del oxígeno con el mismo metal: la simple destilacion de algunos de estos metales así alterados, ú oxidados basta para dar oxígeno, y éste es muy puro recibiendo en el aparato hydropneumático; una onza de *precipitado rojo* dá cerca de una pinta (dos quartillos).

Todos los ácidos tienen por base el oxígeno: hay algunos que le ceden fácilmente; la destilacion del salitre descompone el ácido nítrico, y se sacan cerca de doce mil pulgadas cúbicas de gas oxígeno por libra de esta sal; el ácido nítrico destilado sobre algunas sustancias se descompone, y se pueden obtener separadamente sus principios constitutivos.

Priestley, Ingenhousz, y Sennebier descubrieron casi á un mismo tiempo que los vegetales expuestos al sol exhalaban oxígeno: en otra parte hablaremos de las circunstancias de este fenómeno; por ahora nos

H



limitarémos á observar que la emision del oxígeno es proporcionada al vigor de la planta , y á la vivacidad de la luz , pero que no es necesaria la emision directa de los rayos del Sol para determinar este rocío gaseoso : basta que una planta reciba bien la luz para que transpire ayre puro ; yo le he recogido en abundancia de una especie de *ova* , que tapizaba el fondo de un pilon lleno de agua , y que estaba tan tapado que jamás recibió el Sol directamente.

Para recoger el oxígeno que se exhala de las plantas , basta encerrarlas baxo de una campana de vidrio llena de agua , y puesta boca abaxo sobre una cubeta llena del mismo fluido : al instante que el Sol hiere á la planta , se forman sobre las hojas unas ampollitas de ayre , que se desprenden , ocupan la parte superior del vaso , y desalojan el líquido.

Este rocío de ayre vital es una providencia de la naturaleza para restaurar por este medio la pérdida de ayre vital que hay continuamente : la planta absorve la *mofeta* atmosférica , y transpira ayre vital ; el hombre al contrario se alimenta de ayre puro , y forma mucha mofeta : parece que el animal , y el vegetal trabajan uno para otro ; y por esta admirable alternativa se halla la atmósfera siempre reparada , y mantenido el equilibrio de los principios constituyentes.

La influencia de la luz solar no se limita á producir el oxígeno por su accion sobre los vegetales solamente , tiene además la propiedad de descomponer ciertas sustancias , y producir este gas.

Un frasco de ácido muriático oxigenado expuesto al Sol dexa marchar todo el oxígeno superabundante que contiene , y pasa al estado de ácido muriático ordinario ; el mismo ácido expuesto al Sol en un frasco cubierto con un papel negro no padece mutacion alguna , y calentandole en un para-



ge obscuro se reduce á gas sin descomponerse : el ácido nítrico quando se expone al Sol dá igualmente gas oxígeno , mientras que el calor le volatiliza sin descomponerle.

El muriate de plata puesto debaxo de agua al Sol , exhala gas oxígeno ; he observado que el precipitado roxo dá tambien oxígeno en semejantes casos , y que en poco tiempo se vuelve negro.

Se puede sacar tambien el gas oxígeno desalojándole de sus bases por el ácido sulfúrico ; el método que yo prefiero á todos por su simplicidad es el siguiente : tomo una botellita , echo en ella una, ó dos onzas de manganesa , y encima ácido sulfúrico en cantidad suficiente para hacer una pasta líquida , adapto un tapon de corcho á la boca de la botella , el tapon está agujereado por el medio , y metido en el agujero un tubo hueco , y encorbadado , una extremidad de este tubo entra en la capacidad de la botella , y la otra vá á parar baxo de la tabla de la máquina pneumato química : puesto así el aparato , presento al fondo de la botella un carbon encendido , y al instante empieza á desprenderse el oxígeno.

La manganesa que yo uso es la que he descubierto en San Juan de Gardonenque : dá su oxígeno con tal facilidad que basta amasarla con el ácido sulfúrico , para que dé el gas. Este no está mezclado sensiblemente con el azoe , y la primera ampolla es tan pura como la última.

El gas oxígeno tiene algunas variedades segun su pureza , y dependen generalmente de las sustancias que se saca : el que se obtiene de los óxides mercuriales tiene casi siempre mercurio en disolucion ; le he visto producir una pronta salivacion en dos personas que le usaban para quitar enfermedades de



pecho; observado esto expuse á un frio fuerte frascos llenos de este gas, y las paredes se cubrieron de una capa de óxide de mercurio muy atenuado, ó dividido; tambien he calentado muchas veces el baño en que pasaba el gas, y en dos veces diferentes he visto un precipitado amarillo en el frasco que recibia el gas.

El gas oxígeno que se saca de las plantas no es tan puro como el de los óxides metálicos: pero de qualesquiera sustancias que se extrayga sus generales propiedades son las siguientes.

A. Este gas es mas pesado que el ayre atmosférico. El pie cúbico de ayre atmosférico pesa 720 granos, y el de oxígeno pesa 765. Segun *Kirwan* su peso es al del ayre comun como 1103. á 1000. ciento diez y seis pulgadas de oxígeno han pesado 39, 9 granos, y de ayre comun 35, 38. A la temperatura de 10 grados de *Reaumur*, y á 28 pulgadas de presión, cien partes de ayre comun pesan 46, 00, y de ayre vital 50, 00.

B. El gas oxígeno solamente es el que sirve para la combustion: *Schæele* que observó esta verdad le llamó *ayre del fuego*.

Para proceder con mas órden en el exámen de una de las funciones mas importantes del gas oxígeno, pues que le pertenece exclusivamente, pondremos los quatro principios siguientes, como resultados incontestables de todos los hechos conocidos.

Primer principio. Jamás hay combustion sin el concurso del ayre vital.

Segundo principio. En toda combustion hay absorcion de oxígeno.

Tercer principio. En los productos de la combustion hay un aumento de peso igual á la cantidad absorbida de oxígeno.



Quarto principio. En toda combustion hay desprendimiento de calórico, y luz.

1. La primera de estas proposiciones es de una verdad rigorosa: el gas hydrógeno no arde por sí solo, sino con el concurso del oxígeno, y toda combustion cesa luego que falta este gas.

2. La segunda es una verdad tan general: si se queman ciertos cuerpos, como el fósforo, el azufre, &c. en oxígeno bien puro, se absorve hasta la ultima gota; y quando la combustion se hace en una mezcla de muchos gases, solo el oxígeno se consume, y los demás no padecen alteracion.

En las combustiones mas lentas como la rancidez de los aceytes, la oxidacion de los metales, &c. hay igualmente absorcion de oxígeno, como se puede ver aislando estos cuerpos en un volumen determinado de ayre.

3. El tercer principio, aunque tan cierto como los otros, necesita de explicacion: á este fin distinguiremos las combustiones, cuyos resultados, y productos son fixos, de aquellas que lo son volátiles, y fugaces: en el primer caso el oxígeno se convina tranquilamente con los cuerpos, y pesando estos luego que se ha hecho la convinacion, se juzga facilmente si el aumento en peso corresponde á la cantidad de oxígeno absorbido; esto sucede en todos los casos que se oxidan los metales, se enrancian los aceytes, y en la produccion de ciertos ácidos, como el fosfórico, el sulfúrico, &c. en el segundo caso es mas difícil pesar todos los resultados, no obstante si la combustion se hace en vasos cerrados, se podrán recoger, y se verá que el aumento de peso tiene una relacion rigorosa con el oxígeno que se ha absorbido.

4. El quarto principio es aquel, cuyas aplicacio-



nes interesan mucho su conocimiento.

En la mayor parte de las combustiones se fixa el gas oxígeno, y se hace concreto: abandona el calórico que le tenia en estado aëriforme; y hecho libre este calórico, produce calor, é intenta convinarse con los cuerpos que le rodean.

El desprendimiento de calor es un hecho constante en todos los casos en que el oxígeno se fixa en los cuerpos: de este principio se sigue: 1. que el calor reside eminentemente en el oxígeno que sirve para la combustion: 2. que quanto mas oxígeno se consume en un tiempo dado, mas fuerte será el calor: 3. que el medio único de producir un calor violento es quemar los cuerpos en el oxígeno mas puro: 4. que el fuego, y calor deben ser tanto mas intensos, quanto el ayre es mas condensado: 5. que es necesario instituir corrientes de ayre para mantener, y acelerar la combustion; sobre este último principio se funda la teoría de los efectos de la lámpara de cilindro: el corriente de ayre que se establece por el cañon, renueva el ayre á cada instante, y aplicando continuamente á la llama una nueva cantidad de oxígeno, se determina un calor suficiente para quemar, y destruir el humo.

A estos mismos principios se debe atribuir la gran diferencia que hay entre el calor producido por una combustion lenta, y otra rápida; en esta última se produce en un segundo el mismo calor, y la misma luz, que se habrian producido en mucho tiempo.

Las mismas leyes observan los fenómenos de la combustion por el oxígeno. El profesor *Lichtenberger* de Gotinga soldó una hoja de un corta plumas con un muelle de relox con el gas oxígeno.

MM. *Lavoisier*, y *Erhman* pusieron casi todos los cuerpos conocidos á la accion de un fuego producido



por el oxígeno, y consiguieron efectos que no habia hecho el espejo ustorio.

M. *Ingenhousz* nos ha enseñado que arrollando un alambre en espiral, y poniendo á uno de sus extremos un cuerpo encendido, se funde el alambre metiendole en gas oxígeno.

Mr. *Forster* de Gotinga vió que la luz de las luciernagas es tan clara, y bella en el oxígeno, que una sola era bastante para leer las noticias de los sábios de Gotinga impresas en letra muy pequeña. Para poder usar del oxígeno en la combustion con facilidad, y economía, se puede vér á *Meusnier* que ha hecho construir un aparato simple, y cómodo; y tambien el tratado de fusion por *Erhmann*.

Tambien se puede vér la descripcion del *gazómetro* en el tratado elemental de Química de *Lavoissier*.

Distinguiremos tres estados en el mismo acto de la combustion: la ignicion, la inflamacion, y la detonacion.

La ignicion sucede quando el cuerpo combustible no está en el estado aëriforme, ni es susceptible de tomar este estado por el simple calor de la combustion: esto es lo que sucede quando se quema un carbon bien hecho.

Si un cuerpo combustible se presenta al oxígeno en forma de vapor, ó de gas, resulta la llama, que es tanto mas considerable, quanto el cuerpo combustible es mas volátil. La llama de una vela se conserva por la volatilizacion de la cera, que se hace continuamente por el calor de la combustion.

La detonacion es una inflamacion pronta, y rápida que ocasiona ruido por el vacío que se hace instantaneamente. La mayor parte de las detonaciones se hacen por la mezcla del hydrógeno con el oxígeno, como lo he probado en una memoria so-



bre las detonaciones escrita en 1781. Despues de esta época se ha probado que el producto de la combustion rápida de estos dos gases es el agua. Pueden hacerse fuertes detonaciones quemando una mezcla de dos partes de hydrógeno, y una de oxígeno: puede hacerse este efecto mas terrible pasando esta mezcla por agua de jabon, inflamando la espuma quando está amontonada en la superficie del líquido.

La Química nos presenta muchos casos en que la detonacion se hace por la formacion pronta de alguna sustancia gaseosa, de este genero es la que se hace por la inflamacion de la pólvora: porque en esta hay produccion pronta de ácido carbónico, de gas azoe, &c. La produccion, ó creacion instantánea de qualquiera gas debe producir un sacudimiento, y bayben en la atmósfera que determinan necesariamente una explosion: el efecto de estas explosiones se aumenta por los obstáculos que se oponen al esfuerzo que hacen los gases buscando su salida.

C. El gas oxígeno es el propio que sirve para la respiracion: por esta eminente propiedad ha merecido el nombre de ayre vital, y preferimos esta denominacion en este artículo.

Mucho tiempo hace se sabe que los animales no pueden vivir sin ayre; pero los fenómenos de la respiracion no se han conocido hasta nuestros dias sino imperfectamente.

De todos los Autores que han escrito sobre la respiracion, los antiguos son los que tuvieron una idéa mas exácta: Admitian en el ayre un principio propio para alimentar, y conservar la vida, que señalaban con el nombre de *pabulum vite*; Hippocrates nos dice expresamente *spiritus etiam alimentum est*; esta idéa que no estaba sujeta á hipótesi alguna, ha sido succesivamente reemplazada por sistemas faltos



de todo fundamento : unas veces se ha considerado el ayre en el pulmon como un *estímulo* que obrando sin cesar mantenía la circulacion , véase *Haller*: otras veces se ha mirado el pulmon como un fuelle destinado á refrescar el cuerpo incendiado por mil causas imaginarias ; y quando se ha visto que el volúmen de ayre disminuía en el pulmon, se ha creído haberlo explicado todo con decir que el ayre perdía su resorte.

Hoy podemos dar alguna luz sobre una de las funciones mas importantes del cuerpo humano ; las reduciremos á algunos principios para mayor claridad.

1. Ningun animal puede vivir sin el socorro del ayre ; este es un hecho conocido por todos : pero hace poco tiempo que se sabe que la facultad que reside en el ayre para la respiracion, existe solamente en uno de los principios del ayre atmosférico que conocen todos con el nombre de ayre vital.

2. No todos los animales necesitan de la misma pureza de ayre : los pájaros le necesitan muy puro , como tambien el hombre , y la mayor parte de los quadrúpedos ; pero los que habitan las entrañas de la tierra , y se amontonan , y encierran en ellas durante el Invierno , le respiran menos puro.

3. El modo de respirar es diferente en los diversos sugetos : generalmente la naturaleza ha dotado á los animales de un órgano que por su dilatacion , y contraccion involuntarias recibe , y arroja el fluido en que se mueve. Este órgano es mas , ó menos perfecto , y mas , ó menos defendido de todo choque , ó accidente , según su importancia , é influencia sobre la vida , como lo observó Mr. *Broussonet*.

Los anfibios respiran mediante los pulmones , pero pueden suspender su movimiento , aunque estén



en el ayre, como lo he observado en las ranas que detienen la respiracion á su gusto.

El modo de respirar de los pescados es muy diferente: vienen de tiempo en tiempo á chupar el ayre á la superficie del agua, llenan su vegiga, y despues le digieren á su gusto. He observado largo tiempo los fenómenos que presentan los pescados en el acto de la respiracion, y me he asegurado de que son sensibles á la accion de todos los gases como los demás animales. Mr. *Fourcroy* observó que el ayre contenido en la vegiga de la carpa era gas azoe.

El insecto de tracheas nos presenta órganos menos parecidos á los nuestros por su conformacion: la respiracion del insecto se hace por las tracheas distribuidas á lo largo de su cuerpo, acompañan todos los vasos, y terminan en poros insensibles en la superficie de la piel.

Estos insectos parece tienen mucha analogía con los vegetales. 1. Los órganos de la respiracion están dispuestos de un mismo modo á lo largo del cuerpo del vegetal, y del animal. 2. Los insectos no necesitan ayre muy puro, y las plantas se alimentan de la mofeta atmosférica. 3. Unos, y otros transpiran ayre vital. *Fontana* ha encontrado muchos insectos en las aguas estancadas, que expuestos al Sol exhalan ayre vital: y esta materia verde que se cria en las aguas estancadas que Mr. *Priestley* ha colocado entre las *conservas*, segun el testimonio de su amigo Mr. *Bewly*, que Mr. *Sennebier* ha creído ser la *conserva cespitosa filis rectis undique divergentibus, Halleri*, y que Mr. *Ingenhousz* cree no es otra cosa que una colmena de animalillos, da una gran cantidad de ayre vital quando se pone al Sol. 4. Los insectos en la analisis dán tambien principios análo-



gos á los de las plantas, como son resinas, aceytes volátiles, &c.

El P. *Vanière* conoció, y explicó elegantemente la propiedad que tienen los vegetales de alimentarse del ayre vital.

.....*Arbor enim (res non ignota) ferarum
Instar & halituum piscisque latentis in imo
Gurgite vitales & redit, & accipit auras.*

Prædium rusticum, L. VI.

Los animales de pulmon no respiran sino en razon del ayre que los rodéa. Un gas qualquiera privado de esta mezcla es impropio para la respiracion, y esta funcion se exerce con tanta mas libertad, quanto mayor es la porcion del ayre vital que se respira.

El Conde de *Morozzo* puso succesivamente muchos gorriones grandes baxo de una campana de vidrio que hundia en agua, y llenaba al instante de ayre atmosférico, y despues de ayre vital, y observó que en el ayre atmosférico.

El primer gorrión vivió.....3...horas.

El segundo.....0...3...m.

El tercero.....0...1...m.

Subió el agua en la campana ocho líneas durante la vida del primero, quatro durante la del segundo, y el tercero no produjo absorcion alguna.

En el ayre vital.

El primer gorrión vivió.....5...h...23...m.

El segundo.....2...h...10...m.

El tercero.....1...h...30...m.

El quarto.....1...h...10...m.

El quinto.....0...h...30...m.

El sexto.....0...h...47...m.



El septimo.....	o....h....	27...m.
El octavo.....	o....h....	30...m.
El noveno.....	o....h....	22...m.
El decimo.....	o....h....	21...m.

De estas experiencias se puede concluir, lo primero, que un animal vive mas tiempo en el ayre vital que en el atmosférico; lo segundo que un animal vive en el ayre en que otro ha muerto; lo tercero, que además de la naturaleza del ayre, es menester tener cuidado con la constitucion de los animales, pues el sexto vivió 47 minutos, y el quinto 30 solamente; lo quarto, que hay absorcion de ayre, ó produccion de un nuevo gas, que absorve el agua pues sube.

Nos resta exâminar que mutaciones son las que produce la respiracion, 1. en el ayre, 2. en la sangre.

1. El gas que se espira es una mezcla de gas azoe, ácido carbónico, y ayre vital. Si el ayre que sale de los pulmones se echa sobre agua de cal, ésta se enturvia; si sobre la tintura de tornasol, ésta se enrojece; y si se sustituye alkali puro á la tintura de tornasol se hace efervescente el alkali.

Quando por los métodos arriba dichos se quita el ácido carbónico, queda una mezcla de azoe, y ayre vital; éste se demuestra por medio del gas nitroso: el ayre en que habian muerto cinco gorriones me dió 17. centésimas de ayre vital. Despues de haber quitado de este modo al ayre expirado todo el ayre vital, y el ácido carbónico, solo queda el gas azoe.

Se ha observado que los animales frugivoros vician menos el ayre que los carniboros.

En la respiracion hay absorcion de una porcion de ayre: *Borelli* lo advirtió; y el Doctor *Jurin* habia calculado que un hombre inspiraba 40 pulga-



das de ayre en las inspiraciones medias, y en las mayores podia recibir 220 pulgadas, pero que siempre habia una porcion de ayre absorvido. El célebre *Hales* quiso determinar mas exáctamente esta absorcion, y la valuó á $\frac{1}{68}$ del total del ayre respirado, pero la reduxo á $\frac{1}{136}$ en atencion á los errores que pudo haber cometido; y si el hombre respira veinte veces en cada minuto, y absorve 40 pulgadas cúbicas de ayre en cada inspiracion, absorverá en cada hora 48000, que divididas por 136 dan 353 pulgadas de ayre consumidas en cada hora. El método de *Hales* no es tan exácto, porque pasando el ayre expirado al través del agua, ésta absorve alguna porcion de él.

Con experiencias mas exáctas ha probado Mr. *de la Metherie*, que en una hora se consumian 360 pulgadas cúbicas de ayre vital.

Mis experimentos no me han presentado una pérdida tan grande.

Estos hechos nos hacen ver la facilidad con que se vicia un ayre quando no se renueva, y explica por qué es tan mal sano el ayre de las salas de espectáculos, y concurrencias.

2. El primer efecto que parece produce el ayre en la sangre, es darla un color roxo: si se pone sangre venosa negra, ó renegrada en una atmósfera de ayre puro, se vuelve roxa á la superficie; este fenómeno se observa diariamente quando la sangre queda expuesta al ayre en un plato. El ayre que ha estado mucho tiempo sobre sangre apaga las luces, y precipita el agua de cal.

Si en la cavidad de una vena en medio de dos ligaduras se inyecta ayre, la sangre se pone mas roxa, segun las experiencias de *Hewson*.

La sangre que vuelve del pulmon es mas roxa se-



gun las observaciones de MM. *Cigna*, *Hewson*, &c. por esto la sangre arterial tiene el color mas intenso que la venosa.

Mr. *Thouvenel* ha probado que chupando el ayre, que está sobre la sangre, se la vuelve á quitar el color.

Mr. *Beccaria* puso sangre en el vacío, y observó, que se quedó negra, y que volvió á tomar su color roxo, quando se volvió á exponerla al ayre. Mr. *Cigna* cubrió la sangre con aceyte, y conservó su color negro.

Mr. *Priestley* hizo pasar succesivamente la sangre de un carnero al ayre vital, al ayre comun, y al metítico, &c. y encontró que las partes mas negras tomaban un color roxo en el ayre respirable, y que la intensidad de color era en razon de la cantidad de ayre vital. El mismo Físico llenó una vexiga de sangre, y la expuso al ayre puro; la parte que tocaba la superficie de la vexiga se puso roxa, y la interior quedó negra: hay, pues, absorcion de ayre lo mismo que si el contacto fuera inmediato.

Todo esto prueba que el color roxo que toma la sangre en el pulmon, procede del ayre que se convina con ella.

Luego este color roxo de la sangre es el primer efecto del contacto, absorcion, y convinacion del ayre vital con ella.

El segundo efecto de la respiracion es el establecer un verdadero hogar de calor en el pulmon, lo que es opuesto á la idéa precaria, y ridicula de los que miraban el pulmon como un fuelle destinado á refrescar el cuerpo humano.

Dos célebres Físicos *Hales*, y *Boërhaave* observaron que la sangre recibia calor en el pulmon, y los Fisiologistas modernos han valuado este aumento de calor en ¹¹/₁₀₀.



El calor en cada clase de individuos es proporcionado al volumen de sus pulmones segun *Buffon*, y *Broussonet*.

Los animales de sangre fria no tienen mas que una aurícula, y un ventrículo como lo observó *Aristoteles*.

Todas las personas que han respirado el ayre vital puro, aseguran haber sentido un calor suave que vivifica el pulmon, y se extiende insensiblemente desde el pecho á todos los miembros.

Los experimentos antiguos, y modernos prueban que existe realmente un hogar de calor en el pulmon, que es alimentado por el ayre de la respiracion: podemos explicar todos estos fenómenos: en efecto en la respiracion hay absorcion de ayre vital; puede considerarse la respiracion como una operacion, por la que el ayre vital pasa continuamente del estado gaseoso al concreto; y asi debe abandonar á cada instante al calor que le tenia en disolucion, y en estado de gas; este calor producido en cada inspiracion debe ser proporcionado al volumen de los pulmones, á la actividad de este órgano, á la pureza del ayre, á la velocidad de las inspiraciones, &c. de aqui se sigue que en el Invierno debe ser mas fuerte el calor que se produce, porque el ayre está mas condensado, y presenta mas ayre vital en un mismo volumen; por la misma razon la respiracion debe producir mas calor en los habitantes del Norte, y es una de las causas destinadas por la naturaleza para templar, y equilibrar el frio extremado de estos climas: se sigue tambien que los pulmones de los asmáticos deben digerir menos el ayre, y estoy asegurado que le espiran sin alterarle, lo que hace que su complexion sea fria, y el pulmon siempre floxo; por lo que les convenirá mucho respirar ayre vital. Por todo lo dicho se conoce facilmente, por qué el calor es proporciona-



do al volumen de los pulmones , porque los animales que no tienen mas que una aurícula , y un ventrículo se llaman de sangre fria , &c.

Los fenómenos de la respiracion son los mismos que los de la combustion.

El ayre vital , conviniéndose con la sangre , forma ácido carbónico , que puede considerarse como un antipútrido mientras está en el torrente de la circulacion , y despues sale por los poros de la piel , segun las experiencias de Mr. el Conde de *Milli* , y las observaciones de *Fouquet*.

Se ha empleado con buen éxito el ayre vital en algunas enfermedades : las observaciones de *Caillens* demuestran haberle usado felizmente en dos ptisicos. Yo he sido testigo de un efecto maravilloso de este ayre en un caso semejante : Mr. de B. estaba en el último periodo de una pthisis confirmada , suma debilidad , sudor , fluxo de vientre , todo indicaba una muerte próxima : un amigo mio Mr. de P. le hizo usar del ayre vital , el enfermo le respiraba con delectacion , y le deseaba con el ardor que un niño desea el pecho de su madre ; sentia quando le respiraba un calor benéfico que se repartia por todo su cuerpo , sus fuerzas se restablecian sensiblemente , y en seis semanas se puso en estado de dar largos paseos ; este alivio duró seis meses , despues de los quales recayó , y no pudo usar de su remedio , porque Mr. de P. habia salido para ir á París , y murió. Estoy bien distante de creer que la respiracion del ayre vital pueda ser un específico en estos casos ; antes bien dudo que este ayre activo sea conveniente en tales circunstancias ; pero él causa alegría , agrada al enfermo , y en los casos desesperados es seguramente el remedio precioso , que sembrando de flores el túbulo , prepara el medio mas dulce para dar el paso mas espantoso.



De el uso absoluto del ayre vital en la respiracion se pueden sacar principios positivos para purificar el ayre corrompido de qualquiera parage; lo que puede hacerse por tres medios; el primero corrigiendo el ayre viciado por medio de sustancias que se convinen con los principios deleterios; el segundo sacando el ayre corrompido, y sobstituyendo ayre fresco, lo que se hace con los ventiladores, agitacion de las puertas, &c. el tercero echando en la atmosfera mefitizada nueva cantidad de ayre vital.

Los medios empleados para purificar el ayre corrompido no son todos seguros: los fuegos que se emplean no tienen otra ventaja que la de establecer corrientes, y quemar los miasmas contagiosos; y los perfumes no hacen otra cosa que disimular el mal olor sin mudar en nada la naturaleza del ayre, segun las experiencias de *Achard*.



CAPITULO III.

DEL GAS AZOE Ó MOFETA atmosférica, ó del gas nitrógeno.

Se sabe hace mucho tiempo que el ayre que ha servido para la combustion, y respiracion, no podía volver á servir para estos usos. A este ayre se le han dado los nombres de *ayre flogisticado*, *ayre mefítico*, *mofeta atmosférica*, &c. Yo le llamo gas nitrógeno por las razones que he dicho en el discurso preeliminar.

Pero este ayre residuo de la combustion, y de la respiracion está siempre mezclado con un poco de ayre vital, y de ácido carbónico, de lo que es menester privarle para que sea puro.

Para obtener este gas muy puro se pueden emplear muchos medios.

1. *Schéele* nos ha enseñado que poniendo un sulfure alcalino en un vaso lleno de ayre atmosférico, el oxígeno es absorbido, y quando la absorcion ha sido completa, queda el gas azoe puro.

Poniendo hierro, y azufre mezclado, y amasados con agua sobre mercurio en ayre atmosférico, consiguió *Kirwan* un gas azoe tan puro, que no se disminuía por el gas nitroso; le privó de toda la humedad introduciendo muchas veces papel de filtros en el vaso que le contenia; es menester tener cuidado de sacar este ayre de encima de la pasta que le dá sin que se mezcle con el hidrógeno que se desprende.

2. Quando por la oxidacion de los metales, la rancidez de los aceytes, la combustion del fósforo



ú otros medios se quita el oxígeno, el residuo es gas azoe.

Todas estas operaciones enseñan medios mas ó menos exáctos para saber en que proporcion están el oxígeno, y azoe conuinados en el ayre atmosférico.

3. Esta mofeta se puede sacar poniendo en el aparato hydro-pneumático ácido nítrico, y carne muscular, ó la parte fibrosa de la sangre bien lavada: pero es menester que estas materias animales sean frescas, porque si están alteradas por la fermentacion, dán ácido carbónico mezclado con el gas azoe.

A. Este gas es improprio para la respiracion, y combustion.

B. Las plantas viven, y vegetan libremente en este ayre.

C. Este gas se mezcla con otros ayres sanos, sin conuinarse con ellos.

D. Es mas ligero que el ayre atmosférico. Señalandó el barómetro 30, 46, y el thermómetro de Fahrenheit 60, el peso de este gas es al del ayre comun como 985, á 1000.

E. Mezclado con el oxígeno en la proporcion de 72, con 28, constituye nuestra atmósfera: otros principios que la analisis muestra existen en la atmósfera son accidentales, y su existencia no es necesaria.



SECCION VI.

DE LA MEZCLA DEL GAS AZOE,
y oxígeno, ó de el ayre atmosférico.

Las sustancias gaseosas de que hemos hablado rara vez existen solas, y aisladas: la naturaleza nos las presenta siempre en un estado de mezcla, ó convinacion: en el primer caso, conservan siempre su estado aeriforme; en el segundo forman muchas veces cuerpos fijos, y sólidos. La naturaleza en sus diversas descomposiciones reduce casi siempre los principios á gas; estas nuevas sustancias se unen entre ellas, se convinan, y resultan compuestos bastante simples en el principio, pero luego se complican por sus mezclas, y convinaciones ulteriores. Podremos seguir los pasos de la naturaleza en todas sus operaciones conformandonos al plan que hemos adoptado.

La mezcla de 72 partes de gas azoe, y 28 de oxígeno forma esta masa del fluido en que vivimos: estos dos principios están tan intimamente mezclados; y cada uno de ellos es de tal modo necesario para la conservacion de las diversas funciones de los individuos que viven, ó vegetan sobre este globo, que hasta ahora no se han encontrado separados, ó aislados.

Las proporciones de estos dos gases varían en la mezcla que forma la atmósfera, pero esta diferencia proviene de causas puramente locales, y su proporcion mas regular es la que acabamos de decir.

Las propiedades características del ayre vital se



modifican por las del gas azoe, y son necesarias estas modificaciones: porque si respiráramos el ayre vital puro, consumiría nuestra vida; y este ayre virgen nos es tan improprio como el agua destilada: parece que la naturaleza no nos permite hacer uso de estos principios en su mayor grado de perfeccion.

El ayre atmosférico se eleva á muchas leguas sobre nosotros, y llena los subterráneos mas profundos: es invisible, insípido, inodoro, pesado, elástico, &c. Sola esta sustancia gaseosa se conocia antes de la época actual de la Química, y se atribuia siempre á las modificaciones del ayre las mudanzas que presentaban á los Físicos todos los fluidos invisibles. Casi todo lo que se ha escrito sobre el ayre no es mas que de las propiedades físicas de esta sustancia; indicaremos las principales.

A. El ayre es un fluido muy rarefacto; obedece al menor movimiento; una ligera percusion le desordena, y quando se rompe su equilibrio, intenta restablecerle.

Aunque es muy fluido no puede pasar por donde lo hacen facilmente otros líquidos mas groseros; esto dió motivo á los Físicos para suponer que sus partes constitutivas eran de una figura ramosa.

B. El ayre atmosférico es invisible: refringe los rayos de la luz sin reflectarlos, y sin pruebas mas suficientes pensaron algunos Físicos que su gran masa era azul.

C. El ayre en sí es inodoro; pero es el vehiculo de todas las partículas olorosas.

Se puede considerar como insípido; y si su contacto nos afecta de diversos modos, es por sus qualidades físicas.

D. Hasta mediado del siglo pasado no se habia pro-



bado con suficientes experiencias el peso del ayre: la imposibilidad de sostener el agua á mas de 32 pies hizo sospechar á *Torricelli* que alguna causa exterior sostenia este líquido á esta altura, y que no era el horror al vacío el que precipitaba el agua en los cañones de las bombas. Este célebre Físico llenó de azogue un tubo tapado por una de sus extremidades, le volvió boca abaxo sobre una cubeta llena del mismo metal, y vió que el mercurio despues de muchas oscilaciones se detenía á 28 pulgadas; conoció al instante que la diferencia en las alturas correspondia al peso relativo de dos fluidos, y que esta relacion era como de 14 á 1. El inmortal *Pascal* probó casi al mismo tiempo, que la columna de ayre atmosférico sostenia los líquidos á esta elevacion, y se aseguró de que la altura variaba segun la longitud de la columna que oprimia.

E. Una de las propiedades del ayre sobre que mas ha trabajado la Física es la elasticidad; y de ella se ha sacado un partido muy ventajoso en las Artes.



SECCION VII.

DE LA CONVINACION DEL GAS

oxígeno, é hydrógeno formando el agua.

Siempre se ha tenido al agua como un principio elemental; y quando las experiencias mas exâctas obligaron á los Químicos à clasificarla entre las sustancias compuestas, se experimentó por todas partes una insurrección, y resistencia que no se habia hecho quando el ayre, la tierra, y otras materias tenidas por elementares habian padecido la misma revolucion. Me parece que su analisis es tan exâcta como la de el ayre: se la descompone por muchos medios, se la forma por la convinacion del hydrógeno, y oxígeno, y vemos que para convencernos de estas verdades se reunen los fenómenos de la naturaleza, y del arte. ¿Pues qué mas es menester para adquirir una certidumbre sobre un hecho físico?

Todos los cuerpos contienen agua en mas ó menos cantidad, y se puede considerarla en dos estados: ó en el de simple mezcla, ó en el de convinacion: en el primer caso pone los cuerpos humedos, es sensible á la vista, y se puede separar con facilidad; en el segundo no presenta carácter alguno que manifieste que hay tal agua, y en esta forma está en los cristales, las sales, las plantas, los animales, &c. A esta agua llamó el célebre *Bernardo de Palissy*, *agua generativa*, de la que hizo un quinto elemento para distinguirla del agua exhalativa.

Convinada el agua en los cuerpos contribuye á darlos dureza, y transparencia: las sales, y la mayor parte de los cristales petrosos pierden su diaphanidad



quando pierden su agua de cristalización.

Algunos cuerpos son fijos por el agua; como los ácidos que no lo serian si no estuvieran convinados con agua.

Esto supuesto, puede considerarse el agua como el cimiento general de la naturaleza: las piedras, y las sales privadas del agua se hacen pulvulentas; y el agua facilita la union, y consistencia de las ruinas de las piedras, sales, &c. como lo vemos en las operaciones que se hacen con el yeso, lodo, morteros, &c.

Separada el agua de sus convinaciones, y puesta en un estado de libertad absoluta, hace uno de los primeros papeles en las operaciones de este globo: concurre á la formacion, y descomposicion de todos los cuerpos del reyno mineral; es necesaria para la vegetation, y libre exercicio del mayor número de funciones del cuerpo animal, y acelera, y facilita la destruccion quando estos seres están privados del principio de la vida.

Se ha creído por algun tiempo que el agua era una tierra fluida: la destilacion, la trituracion, y putrefaccion del agua que dexaban siempre un residuo térreo, han hecho creer que se convertia en tierra: puede verse sobre esto á *Wallerio*, y *Margraaf*; pero *Lavoisier* ha hecho ver que esta tierra provenia del *detritus* de los vasos; y el célebre *Scheele* ha demostrado la identidad de la naturaleza de esta tierra con la de los vasos de vidrio en que se hacian estas operaciones; de suerte que en este punto se han convenido ya todos.

Para tomar una idea exácta de una sustancia, cuyo conocimiento es tan esencial, consideraremos el agua baxo tres estados diferentes de sólido, líquido, y de gas.



ARTICULO PRIMERO.

DEL AGUA EN ESTADO DE YELO.

El estado natural del agua es el de hielo; en este estado la falta una cantidad de calórico; con el que está conuinada quando está en forma líquida, ó de gas.

Quando el agua pasa al estado de hielo nos ofrece algunos fenómenos bastante constantes.

A. El primero, y mas extraordinario es una produccion sensible de calor en el instante que pasa al estado sólido: las experiencias de *Farheneit*, *Treiwald*, *Baumè*, y de la *Ratte* no dexan duda en este punto: de suerte, que el agua es mas fria en el instante de helarse que el hielo mismo.

Una ligera agitacion facilita que el agua se hiele, asi como un ligero movimiento determina con bastante frequencia la cristalizacion de algunas sales: sucede esto porque asi se desprende el calórico interpuesto que se oponia á la produccion del fenómeno; esto parece probarlo que el thiermómetro sube en este instante, segun *Farheneit*.

B. El agua helada ocupa mas volumen que fluida: debemos las pruebas de esta verdad á la Academia de *Cimento*, que experimentó que las bombas, y cuerpos mas duros llenos de agua se rompen quando se hiele este fluido: los troncos de los arboles se parten, y dividen con estrépito quando se hiele la savia: las piedras se hienden asi que el agua de que están impregnadas pasa al estado de hielo.

C. El hielo parece ser una cristalizacion confusa: *Mayran* vió que las agujas del hielo se unian baxo un ángulo de 60, ó de 120 grados.



Mr. *Pelletier* encontró en un pedazo de hielo fistuloso cristales en prismas quadrangulares aplastados terminados por dos puntas dihedras.

Sage observó que si se rompe una masa de hielo que contenga agua en su centro, ésta se corre, y se encuentra la capacidad cubierta de hermosos prismas tetraedros, terminados por prismas de quatro caras; muchas veces estos prismas son articulados, y cruzados. *Sage*, *Analís. químico*, tom. 1. p. 77.

Macquart advirtió que quando cae la nieve en Moscou, y la atmosfera no está muy seca, se la vé cargada de hermosas cristalizaciones aplanadas regularmente, y tan delgadas como una hoja de papel; esto es una reunión de fibras que salen del mismo centro formando seis radios principales, que se dividen en pequeños mahogillos muy brillantes; vió algunos de estos radios que tenían diez líneas de diámetro.

D. Quando pasa del estado sólido al de líquido, se produce frio por la absorcion de una porcion de calórico; lo que confirman las experiencias de *Wilke*.

Esta produccion de frio por el derretimiento del hielo está probada por la costumbre que tienen los Botilleros de fundir ciertas sales con el hielo para producir un frio baxo de *cero*.

El hielo presenta en algunos parages grandes masas que se conocen con el nombre de *neveras*: ciertas montañas están siempre cubiertas, y los mares del Sud están llenos: el hielo formado de agua salada produce agua dulce quando se derrite, y en algunas Provincias del Norte se hiela el agua del mar para unir la sal que estaba disuelta en ella; yo he visto igualmente precipitarse muchas sales metálicas poniendo sus disoluciones á una temperatura suficiente para helarse; el hielo que se formó no tenía carácter alguno de la sal que tenía en disolucion.



El granizo, y la nieve no son mas que modificaciones del hielo: puede considerarse el granizo como producto del repentino desprendimiento del fluido eléctrico que concurre á mantener el agua en estado de fluido, y casi siempre es precedido de truenos: las experiencias de *Quinquet* confirman esta teoría. Contaré un hecho de que he sido testigo en *Montpeller*, y del que los Físicos podrán servirse con ventaja: el 29 de Octubre de 1786 cayeron en *Montpeller* quatro pulgadas de agua; un violento trueno que se oyó á las quatro de la tarde, y que dió su estallido muy baxo, produjo un granizo espantoso; un Droguero, que estaba en su cueba reparando los daños ocasionados por el agua, se maravilló de vér que el agua que caía por la pared, de repente se helaba en carambanos; llamó muchos vecinos para que vieran lo sucedido; yo fui á verlo un quarto de hora después, y encontré diez libras de hielo amontonadas al pie de la pared; me aseguré que no habia podido atravesar ésta, porque no manifestaba hendidura alguna, y estaba en su mejor estado. ¿La causa que produjo la formacion del granizo en la atmósfera, pudo hacerlo en la cueba? Yo cuento el hecho, y no expondré mi dictámen.



ARTICULO II. DEL AGUA EN ESTADO DE LIQUIDO.

Si el estado natural del agua parece ser el de hielo, el regular es el de liquido, y baxo este estado tiene ciertas propiedades generales de que vamos á tratar.

Las experiencias de la Academia del Cimento habian negado al agua toda elasticidad, porque encerrada en bolas de metal, y comprimida fuertemente, antes se trasuda por los poros que ceda á la presion; pero en nuestros dias *Zimmermann*, y *Mongez* han querido probar su elasticidad con las mismas experiencias en que se establecia la opinion contraria.

El agua en estado liquido tiene menos fuerza de agregacion, y se convina mas facilmente baxo de esta forma.

Nunca está pura el agua que corre sobre la superficie de nuestro globo: ni aun el agua de lluvia lo está como lo prueban las bellas experiencias de *Mar-graaf*. Me he asegurado en Montpellier que el agua de las lluvias tempestuosas estaba mas mezclada que la de una lluvia suave; que la primera que cae está menos pura que la que viene despues de algunas horas, ó dias de llover; que quando llueve con viento del mar, ó del Sud el agua contiene sal marina, y quando llueve con viento de Norte no contiene un átomo.

Hippocrates hizo observaciones muy interesantes sobre las diversas qualidades del agua, relativamente á la naturaleza del terreno, temperatura del clima, &c.

Importa mucho al Químico tener agua muy pura para operaciones delicadas, y así indicaremos los me-



dios de poner qualquiera agua en su estado de pureza.

El agua se purifica por la destilación: esta operacion se hace en vasijas que llaman *alambiques*.

El alambique es compuesto de dos piezas, una caldera, ó *cucurbita*, y una tapa, ó *capitel*.

Se echa el agua en la cucurbita, se eleva en vapores por medio del fuego, y estos vapores se condensan enfriando la cabeza con agua fria; condensados estos vapores, pasan á un vaso destinado á recibirlos; esto se llama *agua destilada*, y está pura, porque ha dexado en la cucurbita las sales, y otros principios fijos que alteraban su pureza.

La destilacion es tanto mas pronta, y facil quanto es menor la presion del ayre sobre la superficie del líquido: *Lavoisier* destiló el mercurio en el vacío; y Mr. el *Abate Rochon* hizo aplicacion de estos principios á la destilacion: á este mismo principio se reducen las observaciones de casi todos los Naturalistas, y Físicos que han visto que la ebulicion de un líquido era mas facil, quando se elevaba sobre una montaña, y por estos mismos principios construyó *Achard* un instrumento para medir la altura de las montañas por los grados de ebulicion; *Mongez*, y *Lamanon* observaron que el ether se evaporaba con mucha facilidad sobre el Pico de Tenerife; *Sausure* confirmó esto sobre las montañas de la Suiza.

En todas partes se hace en la superficie de este globo una verdadera destilacion: el calor del Sol eleva al agua en vapores; éstos paran en la atmósfera por algun tiempo, y vuelven á caer quando se enfrían, formando lo que se llama *sereno*; esta subida, y baxada de vapores que se suceden, limpian la atmósfera de todos los insectos que por su corrupcion la infestarian, y la conuinacion de estos miasmas con el agua será tal vez la causa de que el sereno sea tan dañoso á la salud.



A una semejante destilacion natural debemos reducir el paso alternativo del agua de su estado líquido al de vapor, lo que forma las nubes, y por este medio vá el agua desde el seno del mar hasta la cumbre de las montañas, de donde se precipita en torrentes para volver á su centro.

Encontramos indicios de la destilacion del agua en los siglos mas remotos: los primeros navegantes que hicieron viage á las Islas del Archipielago llevaban las marmitas de agua salada, y cogian el vapor con unas esponjas que ponian encima; sucesivamente se ha perfeccionado el modo de destilar el agua de mar; y *Poissonnier* ha dado á conocer un aparato muy bien explicado para tener siempre en el mar agua dulce en abundancia.

El agua pura para ser sana es menester que esté bien agitada, y conuinada con el ayre atmosférico; por esto sin duda el agua que viene inmediatamente de nieves derretidas es mal sana.

Los caracteres de las aguas potables son los siguientes.

1. Un sabor vivo, fresco, y agradable.
2. La propiedad de cocer facilmente, y bien las legumbres.
3. Disolver el jabon sin hacer grumos.



ARTICULO III.

DEL AGUA EN ESTADO DE GAS.

Muchas sustancias están naturalmente en el estado de gas á la temperatura de la atmósfera, como el ácido carbónico, los gases oxígeno, y azoe.

Otras sustancias se evaporan á un grado muy cercano á el en que vivimos; como el ether, y el alcool: el primero pasa al estado de gas á los 35 grados, y el segundo á los 80.

Algunos necesitan un calor mas fuerte, como el agua, los ácidos sulfúrico, y nítrico, el aceyte, &c.

Para convertir el agua en fluido aeriforme llenaron *Laplace*, y *Laboisier* una campana de mercurio, y la pusieron boca abaxo sobre una salvilla medio llena de este metal; hicieron pasar dos onzas de agua á esta campana, y dieron al mercurio un calor de 65, á 100 grados, metiendole en una caldera llena de agua madre del nitro, el agua se enrareció, y ocupó toda la capacidad.

Pasando agua por unos tubos de pipa hechos as-
cua, se reduce al estado de gas segun *Priestley*, y *Kirwan*. La eolípila, la bomba de fuego, la holla de papin, el método que tienen en las fábricas del vidrio de soplar los globos gruesos echando por la caña una bocanada de agua nos prueban que el agua se convierte en vapor.

De esto se sigue, que no siendo la volatilizacion del agua mas que la convinacion directa del calórico con este líquido, deben evaporarse primero aquellas porciones que están mas inmediatamente expuestas al calor, y es lo que se observa todos los dias.



porque se vé constantemente que la ebulicion principia en la parte mas calentada: pero luego que el calor se aplica por igual á todas las partes, la ebulicion es general.

Muchos fenómenos nos habian hecho creer que el agua podia convertirse en ayre, el método que se ha dicho de las fábricas de vidrio para formar los recipientes, el órgano hidráulico del P. *Kircher*, los fenómenos de la eolipila, las experiencias de *Priestley*, y *Kirwan*, el modo de avivar el fuego echando sobre los carbones un poco de agua; todo esto parece probar que el agua se convertia en ayre; pero se estaba entonces muy distante de pensar que la mayor parte de estos fenómenos eran producidos por la descomposicion del agua, y ha sido menester todo el talento de *Lavoisier* para poner esta doctrina en el grado de certidumbre, y exâctitud á que me parece ha llegado.

Macquer y de la *Metherie* habian ya observado que la combustion del ayre inflamable producía mucha agua; *Cavendish* confirmó estas experiencias en Inglaterra por la combustion del gas oxígeno, y del ayre inflamable: pero *Lavoisier*, *Laplace*, *Monge*, y *Meusnier* han probado que la totalidad del agua podía convertirse en hidrógeno, y oxígeno, y que la combustion de estos dos gases producía un volumen de agua proporcionado al peso de estos dos principios empleados en la experiencia.

I. Si encima de mercurio se pone una cantidad conocida de agua destilada, y de limadura de hierro baxo una campana chica de vidrio; se desprenderá poco á poco ayre inflamable, el hierro se oxigenará, el agua que le humedece disminuirá, y al fin desaparecerá; el peso del ayre inflamable que se ha producido, y el aumento en peso del hier-



ro equivalen al peso del agua empleada; esto parece que prueba que el agua se ha reducido á dos principios, uno ayre inflamable, otro oxígeno que se ha convinado con el metal; pues sabemos que la oxidacion de los metales se hace por el ayre vital, por consiguiente las dos sustancias producidas, hydrógeno, y oxígeno resultan de la descomposicion del agua.

2. Haciendo pasar el agua en vapor por un tubo de hierro echo ascua, el hierro se oxígena, y se obtiene el hydrógeno en estado de gas, el aumenta del peso en el metal, y el de el hydrógeno forman precisamente el peso del agua que se empleó.

La experiencia hecha en París á presencia de una comision de la Academia me parece no dexa duda sobre la descomposicion del agua.

Se tomó un cañon de escopeta, en el que se introduxo un alambre aplastado á golpe de martillo; se pesó el alambre, y el cañon; este se cubrió con un lodo para que no tuviese contacto con el ayre, se puso en un horno, y se inclinó un poco para que el agua tuviese corriente; á la extremidad mas elevada se puso un embudo que contenia agua, y no se dexa pasar mas que gota á gota por medio de una llave, el embudo está cerrado para que el agua no se evapore: á la otra extremidad se pone un recipiente tubulado para recibir el agua que pasa sin descomponerse, al tubulario del recipiente se pone el aparato pneumato-químico. Para mayor precaucion se hizo el vacío en todo el aparato antes de la operacion; en fin, quando el cañon estuvo hecho ascua, se hechó el agua gota á gota, se sacó mucho gas hydrógeno, y acabada la operacion el cañon aumentó en peso, los alambres que estaban dentro se convirtieron en una capa de óxide

K



de hierro negro, ó etiope marcial cristalizado como la mina de hierro de la Isla de Elba, se aseguró que el hierro estaba en el mismo estado que quando se quema en gas oxígeno, y el aumento de peso del hierro, y mas el de el hydrógeno, era exáctamente el mismo que el del agua empleada.

Se quemó el gas hydrógeno que se hizo con una cantidad de ayre vital igual á la que se habia conuinado con el hierro, y se volvieron á formar las seis onzas de agua.

Lavoisier, y *la Place* quemaron en un aparato conveniente una mezcla de 14 partes de hydrógeno, y 86 de oxígeno, y resultó una cantidad correspondiente de agua. *Monge* hizo lo mismo en *Meziere* al mismo tiempo.

La experiencia mas concluyente, y auténtica sobre la descomposicion del agua, es la que se principió el Martes 23 de Mayo, y se concluyó el Sábado 7 de Junio de 1788 en el Colegio Real por *M. Lefevre de Gineau*.

El volumen del gas oxígeno reducido á la presión de 28 pulgadas del mercurio, á la temperatura de 10 grados del thermómetro de *Reaumur* era de 35085 pulgadas cúbicas, y su peso de 254 dracmas 10, 5 granos.

El volumen del gas hydrógeno era de 74967, 4 pulgadas cúbicas, y el peso 66 dracmas 4, 3 granos.

El gas azoe, y ácido carbónico que estaban mezclados con estos gases, y que se sacaron del recipiente en nueve veces pesaban 39, 23 granos.

El gas oxígeno contenia $\frac{1}{38}$ de su peso de ácido carbónico; y así el peso de los gases quemados era de 280 dracmas 63, 8 granos, que componen 2 libras, 3 onzas, ó dracmas 63, 8 granos.



Se abrieron los vasos en presencia de los comisionados de la Academia de las Ciencias, y de otros muchos Sabios, y se encontraron dos libras, tres onzas, ó dracmas, 33 granos de agua: este peso corresponde al de los gases empleados, con diferencia de 31 granos; este *deficit* pudo provenir del calorico que tienen los gases en disolucion, que se disipa quando se fixan, y debe precisamente ocasionar pérdida.

El agua era acídula al gusto, y dió 27 granos $\frac{1}{2}$ ácido nítrico, este se produjo por la convinacion del gas azoe, y oxígeno.

Segun las experiencia de la descomposicion del agua, 100 partes de este fluido contienen

$$\begin{array}{l} \text{Oxígeno.....} 84, 2636. = 84 \frac{2}{4} \\ \text{Hidrógeno.....} 15, 7364 = 15 \frac{2}{4} \end{array}$$

En las experiencias de la composicion 100 partes de agua contienen.

$$\begin{array}{l} \text{Oxígeno.....} 84, 8. = 84 \frac{4}{3} \\ \text{Hidrógeno.....} 15, 2. = 15 \frac{1}{3} \end{array}$$

Además de las experiencias de la analisis, y synthesis, los fenómenos que nos presenta el agua en sus diversos estados confirman nuestras ideas en quanto á sus principios constituyentes: la oxidacion de los metales en lo interior de la tierra, y sin contacto con el ayre atmosférico, la eflorescencia de las pyritas, y la formacion de los ocre son fenómenos que no se pueden explicar sino por esta teoría.

Componiendose el agua de dos principios conocidos, debe obrar como los demás cuerpos compuestos que conocemos en razon de las afinidades



de sus principios constituyentes; debe pues abandonar unas veces el hidrógeno, y otras el oxígeno.

Si se la pone en contacto con cuerpos que tengan mas afinidad con el oxígeno como los metales, el carbón, aceytes, &c. el principio oxígeno se unirá á estas sustancias, y el hidrógeno quedando libre se disipará; esto es lo que sucede quando se desprende el hidrógeno echando ácido sobre algunos metales, ó quando se mete un hierro ardiendo en el agua, como lo observaron *Hassenfratz*, *Stouffz*, y *Hellancourt*.

Al contrario en los vegetales, el hidrógeno parece se fija, y el oxígeno se disipa.



SECCION VIII.

DE LAS CONVINACIONES DEL gas azoe, 1. con el gas hydrogeno, 2. con los principios terréos formando los alkalis.

Parece demostrado que la convinacion del gas azoe con el hydrogeno forma una de las sustancias comprehendidas en la clase de los alkalis; es muy probable que los demás estén compuestos de este mismo gas, y una base térrea; por estas razones hemos juzgado deber colocar aqui estas sustancias; y á ello nos hemos determinado con tanta mas razon, quanto el conocimiento de los alkalis es indispensable, y necesario para proceder con método en un curso de Química, considerando que son los reactivos que mas se usan, y que sus convinaciones, y usos se presentan á cada paso en los fenómenos de la naturaleza, y las Artes.

Se ha convenido llamar alkali toda sustancia caracterizada por las propiedades siguientes.

A. Sabor acre, quemante, y urinoso.

B. Poner verde el xarave de violetas, pero no la tintura de tornasol como quieren algunos.

C. Formar vidrio quando se funde con sustancias quarzosas.

D. Hacer que los aceytes sean miscibles al agua, causar efervescencia con algunos ácidos, y formar con todos sales neutras.

Observaré que ninguno de estos caractéres es rigoroso, y exclusivo, y que por consiguiente ninguno es suficiente para demostrar la existencia de un alkali; pero la reunion de muchos dá una prueba casi evidente.



Se dividen los alkalis en fixos, y volátiles: esta distincion se funda en su olor; los unos se reducen facilmente en vapor, y despiden un olor muy picante, y los otros no se volatilizan ni aun al foco del espejo ustorio, ni exhalan olor alguno bien caracterizado.

CAPITULO PRIMERO.

DE LOS ALKALIS FIXOS.

Hasta ahora se conocen dos especies de alkalis fixos; uno que se llama *alkali vegetal*, ó *potasa*, y el otro *alkali mineral*, ó *sosa*.



ARTICULO PRIMERO.

DEL ALKALI VEGETAL,

ó potasa.

El alkali puede extraerse de diversas sustancias, y como varía en su pureza segun de la sustancia que se saca, se han hecho en el Comercio muchas divisiones, á las que han dado diversos nombres que es indispensable conocer: el Químico podria en sus obras abrazar todas estas variedades con una sola denominacion general; pero las distinciones que han hecho los Artistas están fundadas sobre experiencias que han manifestado, que las virtudes de estos diversos alkalis eran muy diferentes, y esta variedad constante en los efectos me parece justifica los diversos nombres que los han dado.

El alkali que se saca de las cenizas de la leña se conoce con el nombre de *salino*; éste, calcinado, y libre por este medio de todos los principios que le ennegrecian, forma la *potasa*.

Las cenizas contienen mas, ó menos alkali segun la naturaleza de la madera; la mas dura generalmente contiene mas: las cenizas de haya dán de 11 á 13 libras por quintal, segun las experiencias en grande que yo he hecho en *San Salvador*; las de box dán de 12 á 14. Se puede vér el plan presentado por los Administradores generales de pólvoras, y salitres sobre la cantidad de potasa que han sacado de la combustion de muchas plantas: han empleado 4000 libras de cada una en sus muchas experiencias.

Para extraer este alkali basta poner en lexía las cenizas, y concentrar la disolucion en calderas de



hierro colado; por razon del alkali se emplean las cenizas en las lexías que se hacen para blanquear las telas, lo que hace el alkali en estos casos es convertirse con las sustancias oleosas, y hacerlas solubles en el agua.

Casi toda la potasa que se vende en el Comercio para las Fábricas de vidrio, jabon, y blanquimentos se hace en el Norte, donde la abundancia de madera permite se aplique solo á este uso.

2. Las heces del vino se reducen en alkali por la combustion, y se llaman *cenizas graveladas*, tiene casi siempre un color verdoso: se tiene este alkali por el mas puro.

3. La combustion del tártaro del vino dá tambien un alkali bastante puro: se quema comunmente en cucuruchos de papel mojados en agua, y puestos sobre el fuego: para purificarle se disuelve en agua el residuo de la combustion, se concentra la disolucion, se separan las sales estrañas al paso que se precipitan, y se saca un alkali muy puro que se conoce con el nombre de *sal de tártaro*.

Quando yo he querido hacer sal de tártaro prontamente, y con economía, he tomado una mezcla de partes iguales de nitrato de potasa, y tártaro, pongo en lexía el residuo, y consigo una bellissima sal de tártaro.

El alkali mas usado en la Medicina es la sal de tártaro, y se dán algunos granos.

4. Si se detona salitre sobre las ascuas, el ácido se descompone, y disipa, el alkali queda solo, y es entonces lo que se llama *alkali extemporáneo*.

Quando el alkali vegetal está en su mayor grado de pureza, atrae la humedad del ayre, y se convierte en licor; al que han dado el nombre *tan*



ARTICULO II.

DEL ALKALI MINERAL, Ó SOSA.

Se llama alkali mineral, porque es la base de la sal marina.

Se saca de la combustion de las plantas marinas: para este fin se hacen montones de estas plantas saladas, y á su lado se abre una zanja redonda que se ensancha ácia el fondo, y tiene tres, ó quatro pies de profundidad; en este hogar se queman los vegetales: se continúa la combustion sin interrupcion por algunos dias; y quando se han quemado todas las plantas, se encuentra una masa de sal alkali que se corta en pedazos para facilitar la venta, y el transporte; esto es lo que llaman *pedra de sosa*, ó *sosa*.

Todas las plantas marinas no dán sosa de una misma calidad: la *barrilla* de España dá la hermosa sosa de Alicante; estoy cierto que se puede cultivar en nuestras orillas del mediterráneo; este cultivo interesa á las Artes, y el Comercio, y el Gobierno debería fomentar este nuevo género de industria: el particular mas interesado en la felicidad pública hará vanos esfuerzos para establecer este Comercio, sino se apoya por el Gobierno, porque el Ministerio Español tiene prohibida la extraccion de la simiente de la barrilla con penas muy graves. Nosotros cultivamos en Languedoc, y Probenza á las orillas de estanques una planta conocida con el nombre de *salicor* que produce sosa de buena calidad, pero las plantas que no se cultivan producen una sosa inferior; yo he hecho una analisis de cada especie, pueden verse los resultados en el artículo *Vidriería de la Enciclopedia metódica*.



Se priva al alkali mineral de todas las sales extrañas; disolviéndole en agua, y separandolas al paso que se precipitan; las ultimas porciones del licor concentradas dan la sosa que cristaliza en octaedros rhomboidales.

Algunas veces se encuentra nativo este alkali mineral: asi se encuentra en Egypto, donde se conoce con el nombre de *natron*; los dos lagos de *natron* descriptos por *Sicard*, y *Volney* están situados en el desierto de *Chayat*, ó de *San Macario* al Oeste del *Delta*; el fondo es una fosa natural de tres á quatro leguas de largo, y un quarto de legua de ancho, este fondo es sólido, seco, y petroso, está seco nueve meses del año, pero en el Invierno se trasuda por la tierra un agua de color roxo violado que llena el lago hasta cinco, ó seis pies de altura; quando vuelven los calores se evapora, y queda una capa de sal del grueso de dos pies, que se arranca con barras de hierro; cada año se sacan hasta 36000 quintales.

M. Proust ha encontrado el *natron* sobre los schístos de los cimientos de la Ciudad de *Angers*; él mismo le encontró sobre una piedra de la fábrica de salitre de París.

El alkali mineral se diferencia del vegetal, 1. en que es menos caustico, 2. que se efflorece al ayre, lexos de atraer la humedad, 3. que cristaliza en octaedros rhomboidales, 4. forma productos diferentes con las mismas bases, 5. que es mas propio para la vitrificación.

Existen los alkalis formados en los vegetales, ó son producto de las operaciones que se hacen para sacarlos? Esta cuestión ha dividido á los Químicos. *Duhamel*, y *Grosse* han provado la existencia del alkali en el cremor de tartaro por medio de los ácidos



nítrico, y sulfúrico, &c. *Margraaf* lo probó nuevamente en una memoria que es la XXV de su Colección. *Rouelle* leyó otra memoria sobre lo mismo en la Academia el día 14 de Junio de 1769; y asegura que había conocido esta verdad antes de publicar la obra de *Margraaf*. Véase el diario de Física, tom. I. en 4.

Rouelle, y el Marqués de *Bullion* han probado que el tártaro existe en el mosto.

De la existencia del alkali en los vegetales no se puede concluir que se halle en ellos libre; antes bien se encuentra convinado con ácidos, aceytes, &c.

Los alkalis que acabamos de dar á conocer, aunque por disoluciones, filtraciones, y evaporaciones convenientes se les prive de toda mezcla, no están con todo en aquel grado de pureza que se requiere en muchos casos; casi siempre están en estado de sales neutras por su conbinacion con el ácido carbónico; si se quiere privarlos de este ácido, se disuelve el alkali en agua, y en la disolucion se apaga cal; ésta se conbina con el ácido carbónico del alkali, y le da en cambio su calórico. Seguiremos las circunstancias de esta operacion quando hablemos de la cal.

Privado así el alkali del ácido carbónico, no hace efervescencia con los ácidos; es mas caustico, mas fuerte, se une mas facilmente á los aceytes, y se llama *alkali cáustico, potasa pura, sosa pura*.

Este alkali evaporado, y concentrado *usque ad siccitatem* es lo que se conoce con el nombre de *pie-dra de cauterio, potasa fundida, sosa fundida*. Su virtud corrosiva depende del gran conato que tiene á la humedad para conbinarse con ella, y cae en *deliquio*.

El alkali caustico como se prepara, contiene siempre un poco de ácido carbónico, de sílice, de hierro, de cal, &c. *Berthollet* propuso purificarle del modo



siguiente : se concentra la leixia caustica hasta que toma un poco de consistencia , la mezcla con alcool , y destila una parte ; enfiada la retorta encontró cristales mezclados con una tierra negra en un poco de licor de color muy subido que estaba separado del alcool de potasa , que sobrenada como aceyte. Estos cristales son el alkali saturado de ácido carbónico ; son insolubles en el spiritu de vino. El sedimento es silice , hierro , cal , &c.

El alcool de alkali caustico muy puro sobrenada en la disolucion aquosa que contiene el alkali efervescente : si se concentra en un baño de arena el alcool de alkali , se forman cristales transparentes que son alkali puro ; estos cristales parecen formados de piramides quadrangulares unas sobre otras ; son muy deliquescentes , se disuelven en agua , y alcool , y producen frio en su disolucion. Vease el Diario de Física 1786 , pag. 401.

Los alkalis de que hemos hablado se convinan facilmente con el azufre.

Esta convinacion se hace : 1. fundiendo partes iguales de alkali , y azufre : 2. digiriendo el alkali puro , y líquido sobre el azufre , y entonces el alkali toma un color amarillo roxo.

Estas disoluciones del azufre por el alkali se conocen con el nombre de *higados de azufre* , *sulfures de alkali* , &c.

El olor que exhalan parece al de huevos corrompidos , y á este gas llaman *hepático*.

Precipitando el azufre con los ácidos resulta lo que llamaban los antiguos *leche de azufre* , *magisterio de azufre*.

Estos sulfures disuelven los metales: hasta el oro puede disolverse de tal modo que pase por el filtro. *Stall* supone , que *Moysés* se valió de este medio para hacer



beber el Becerro de oro á los Israelitas.

Aunque la analisis de estos dos alkalis fixos no sea exácta, muchas experiencias nos demuestran que el azoe es uno de sus principios constituyentes. *Thouvenel* puso una lexía de greda á las exhalaciones de sustancias animales puestas á podrir, y obtuvo nitráte de potasa; yo he repetido esta experiencia en un quarto cerrado de seis pies en quadro; 25 libras de greda bien lavada en agua caliente, y puestas á las exhalaciones de sangre de buey podrida por once meses, me han dado nueve onzas de nitrate de cal concentrado *ad siccitatem*, y tres onzas, y una dragma de nitrate de potasa.

La destilacion reiterada de los jabones los descompone, y dá amoniaco; la analisis de este último que ha hecho *Berthollet* ha demostrado la existencia del azoe como principio constituyente: luego hay motivo de presumir que el gas azoe es uno de los principios de los alkalis.

La experiencia de *Thouvenel*, y las mias me hacen creer que este gas conuinado con la cal forma la potasa, y su union con la magnesia forma la sosa: este último dictamen está apoyado sobre las experiencias 1. de M. *Dehne*, que sacó magnesia de la sosa, *nueva Química de Crell*, pag. 53. publicada en 1781: 2. de M. *Deyeux*, que obtuvo iguales resultados aun anteriormente á *Dehne*: 3. de M. *Lorgna*, que sacó mucha magnesia disolviendo, evaporando, y calcinando muchas veces la sosa. *Diario de Física*, Diciembre de 1787. M. *Osburg* ha confirmado estas varias experiencias en 1785.



CAPITULO XX.

DEL AMONIACO, Ó ALKALI
volatil.

Hasta aqui todas nuestras observaciones no nos han presentado mas que una especie de alkali volatil : su formacion parece proviene de la putrefaccion ; y si alguna vez proviene de la destilacion de algunos schistos , es porque su origen se atribuye á la descomposicion vegetal , y animal ; frecuentemente se encuentran vestigios de pescados que deponen en favor de esta opinion : algunas plantas dan tambien alkali volátil , y por razon de este fenómeno se las ha llamado plantas animales. Pero los animales son especialmente los que dan amoniaco : la destilacion de todas sus partes le dan con abundancia , pero con particularidad los cuernos , pues todos se resuelven en aceyte , y alkali volátil. La putrefaccion de todas las sustancias animales dá alkali volátil ; y en este caso, como en la destilacion, se forma por la conuinacion de los dos principios que le constituyen ; porque la analisis no demuestra alkali alguno formado en las partes donde le producen con abundancia la destilacion , y putrefaccion.

Casi todo el alkali volátil , que se usa en el Comercio , y Medicina , proviene de la descomposicion de la sal de amoniaco. Por esta razon los Químicos, que han reformado la nomenclatura , le han dado el nombre de *amoniaco*.

Para sacar el amoniaco bien puro , se mezclan partes iguales de cal viva tamizada , y de muriate de amoniaco bien machacado , esto se pone al instante en una retorta , á la qual se adapta un recipiente , y el aparato de *Woulf* , se echa en los frascos una cantidad



de agua pura correspondiente al peso de la sal, y se enlodan las junturas con el lodo ordinario: el amoniaco se desprende en forma de gas á la primera impresion del fuego, y se convina con el agua con calor; quando el agua del primer frasco está saturada, pasa el gas al segundo, y satura lo mismo.

El alkali volátil se manifiesta por un olor muy subido, aunque no desagradable, se reduce facilmente al estado de gas, y conserva esta forma á la temperatura de la atmósfera: puede sacarse este gas descomponiendo el muriate amoniacal por la cal viva, recibiendo el producto en un aparato de mercurio.

Este gas alkalino mata los animales, y los corroe la piel. La irritacion es tal, que he visto sobrevenir ampollas á todo el cuerpo de algunos pájaros que puse en su atmósfera.

Es impropio este gas para la combustion; pero si se mete suavemente en él una luz, la llama se dilata antes de apagarse, y el gas se descompone. Es mas ligero que el ayre atmosférico, por cuya razón se dice es útil para los globos; el *Conde de Milly* propuso, é ideó poner un braserillo debaxo el globo para mantener la expansibilidad del gas.

Las experiencias de *Priestley*, que por medio de la chispa eléctrica mudó el gas alkalino en hydrógeno: las del Caballero *Landriani*, que haciendo pasar este gas por un tubo de vidrio enrojecido, y sacó mucho gas hydrógeno, hicieron sospechar que este gas era uno de los principios del gas alkalino; pero las experiencias de *Berthollet* han aclarado las dudas en este punto, y todas las observaciones parece se reúnen á probar que el alkali se compone de azoe, é hydrógeno.

Si se mezcla ácido murático oxigenado con amoniaco bien puro, hay efervescencia, desprendi-



miento de gas azoe, produccion de agua, y el ácido oxigenado se convierte en ácido muriático ordinario: en esta bella experiencia el agua que se produce se forma por la conuinacion del hydrogéno del alkali, y del oxígeno del ácido; el gas azoe quedando libre se disipa.

2. Destilando nitrate de amoniaco, se saca gas azoe, y se encuentra en el recipiente mas agua que la de la sal empleada; no existe amoniaco despues de la operacion; el agua del recipiente está ligeramente saturada de un poco de ácido nítrico que ha pasado: en este caso el hydrogéno del alkali, y el oxígeno del ácido forman el agua del recipiente, y el azoe se disipa.

3. Si se calientan oxídes de cobre, ó de oro con el gas amoniaco, resulta agua, y gas azoe, y los metales se revivifican.

He observado que los oxídes de arsénico, puestos á digerir con el amoniaco, se reducen, y forman freqüentemente octaedros de arsénico: en este caso hay desprendimiento de gas azoe, y formacion de agua.

4. Sucede freqüentemente que haciendo disolver metales como el cobre, y estaño por el ácido nítrico, hay absorcion de ayre, y no desprendimiento de gas nitroso como se esperaba: he visto á muchos que no sabian lo que pasaba aqui, y á mí me ha sucedido; este fenómeno sucede quando el ácido está muy concentrado, y el cobre en limaduras muy finas. En este caso se forma amoniaco; lo que vieron mis oyentes antes que yo conociese la teoría de su formacion: el color azul, que toma la disolucion, me hizo sospechar su existencia: este amoniaco se forma de la conuinacion del hydrogéno del agua con el azoe del ácido nítrico, y el oxígeno del agua, y del

L



ácido oxidan el metal , y preparan su disolucion; á esta causa debemos atribuir la experiencia de *Juan Miguel Hausmann de Colmar* , que haciendo pasar gas nitroso por una determinada cantidad de precipitado de hierro en el aparato de mercurio , observó que este gas era absorbido prontamente , y el color del hierro habia mudado , encontrando al mismo tiempo en los vasos vapores amoniacales.

Por esta teoría podemos comprehender la formacion del gas alcalino por la mezcla del gas hepático, y nitroso sobre el mercurio. Observacion de *Kirwan*.

M. Austin formó amoniaco , pero observó que la conuinacion del gas azoe con la base del hydrogéno no se efectuaba sino quando éste está muy condensado.

La formacion del amoniaco por la destilacion , y putrefaccion me parece indican bien cuáles son sus principios constituyentes : en una , y otra operacion hay desprendimiento de gas hydrogéno , y azoe , de cuya conuinacion resulta el amoniaco.

Berthollet probó por la descomposicion que 1000 partes de amoniaco eran compuestas de 807 de gas azoe , y 193 de hydrogéno poco mas , ó menos. *Vease la Coleccion de la Academia año de 1784 , pag. 316.*

Segun *M. Austin* el gas azoe es al hydrogeno como 121 á 32.



SECCION IX.

DE LA CONVINACION DEL OXIGENO

con ciertas bases formando ácidos.

Parece que está bastantemente probado que los cuerpos que llamamos ácidos son la convinacion del oxígeno con una sustancia elemental.

Esta verdad está confirmada por la analisis de casi todos los ácidos, cuyos principios conocemos; por esta razon se ha llamado el ayre vital, *gas oxígeno*.

Se llama ácido toda sustancia que tiene los caracteres siguientes.

1. La palabra agrio que se ha usado generalmente para explicar la impresion, ó sensacion viva, y picante que hacen ciertos cuerpos sobre la lengua, se puede mirar como sinónimo de ácido: solo hay la diferencia que uno denota una sensacion débil, y el otro comprehende todos los grados de fuerza desde el sabor mas débil hasta el mas cáustico: se dice por exemplo que el sabor del agráz, la acedera, y el limon es agrio, y se usará de la voz *ácido* para explicar la impresion que hacen en la lengua los ácidos nítrico, sulfúrico, muriático, &c.

Parece que su causticidad proviene de la tendencia que tienen á la convinacion; por esta propiedad llamó *Newton* á los ácidos cuerpos que atraen, y son atraídos.

Por esto mismo algunos Químicos han supuesto que los ácidos estaban llenos de puntas.

Por razon de esta gran tendencia á la afinidad con todos los cuerpos, los encontramos rara vez libres.

2. La segunda propiedad de los ácidos es volver rojos algunos colores azules de los vegetales, como



el del girasol, xarave de violetas, &c. se usan estos como reactivos para conocer su existencia.

Se prepara la tintura de tornasol infundiendo ligeramente en agua lo que se conoce en el Comercio con el nombre de *tornasol*; si el agua está muy cargada del principio colorante, el color es de violeta; es menester entonces echarle agua para que se ponga azul: la tintura de tornasol puesta al Sol se vuelve roxa aunque esté en vasos cerrados; y despues de algun tiempo se desprende la parte colorante, y se precipita en una materia mucilaginosa sin color. Igualmente se puede emplear alcohol en vez de agua.

Comunmente se ha creído que el tornasol (1) fabricado en Holanda, no es otra cosa que la parte colorante extraída de los trapos con que hacen la pasta del tornasol en el *Grand Galargues* (2), y precipitada sobre una marga: estos trapos se preparan impregnandolos del zumo de la *morella* (3), poniendolos al vapor de la orina, y de este modo se manifiesta el color azul: estos trapos se remiten á Holanda, lo que ha hecho creer, que alli se empleaban para hacer el tornasol; pero posteriores indagaciones me han demostrado, que los fabricantes de quesos preparaban estos trapos, y sacaban el color echandolos en infusion, con lo que lavaban sus quesos para darlos el color roxo que tienen. Por la analisis del tornasol me he asegurado que el principio colorante es de la misma naturaleza

(1) *Tornasol fino en trapos de Holanda se llama á la pasta que viene de este pais, y sirve para tintes, y en la Quimica se usa como reactivo, para conocer la presencia de los ácidos.*

(2) *Villa del Obispado de Nimes.*

(3) *Morella es el reccinoides Tournesfort: ex qua paratur tournesol Gallorum, y croton tinctorum de linéo, cuyos usos, y modo de prepararle los Holandeses se puede ver en Bergio, mat. med. tom. 2. pag. 816.*



que el de la *orchilla*, y que este principio se halla fixado en una tierra calcaréa, y una corta cantidad de potasa: por esta razon he hecho fermentar el *lichen paralle* (1) de Auvérnia, con orina, cal, y alkali, y he obtenido una pasta semejante al tornasol: me parece indispensable la adición del alkali para impedir por él, que se ponga de color roxo, el que conuinado con el azul forma el violado de la orchilla.

Para ensayar un ácido concentrado con el xarave de violeta hay que observar dos cosas: 1. el xarave de violeta por lo regular es verde, porque el petalo de la violeta tiene en su base una parte amarilla que conuinada con el azul dá este color; por lo que es preciso no emplear mas que lo azul del petalo si se quiere tener una buena infusion azul: 2. es menester tener la precaucion de dilatar el xarave con agua, porque sino los ácidos concentrados como el sulfúrico le quemán, y forman carbon.

En lugar de xarave se puede emplear la infusion.

La parte colorante del *indigo*, ó añil, no es sensible á la impresion de los ácidos, el sulfúrico le disuelve sin alterar su color.

3. El tercer carácter de los ácidos es de hacer efervescencia con los alkalis; pero esta propiedad no es general: 1. porque el ácido carbónico, y casi todos los ácidos débiles no se conocen por esta propiedad: 2. porque los alkalis puros se conuinan sin efervescencia con los ácidos.

¿Hay solo un ácido en la naturaleza, y los demás son solamente modificaciones de éste?

(1) *Rumex paciencia* de Linné. *Lapatum Satibum anti-quorum*. Castellano *Romaza paciencia*. *Materia Medica* de Borgia, tom. 1. fol. 294. donde podrá verse igualmente el *lichen Roccelle* de Linné, y sus usos, tom. 2. fol. 915, y 916.



Paracelso admitió un principio ácido universal que comunicaba á todos sus compuestos el sabor, y disolubilidad.

Becher creyó que este principio era un compuesto de agua, y tierra vitrificable.

Stalh procuró probar que el ácido sulfúrico era el ácido universal, y su dictamen ha sido seguido de todos los Químicos por largo tiempo.

Meyer sostuvo mucho tiempo despues que el elemento ácido era el *causticum* contenido en el fuego; este sistema, fundado sobre algunos hechos conocidos, tuvo partidarios.

El Caballero *Landriani* creyó haber llegado á reducir todos los ácidos al carbónico, porque en las operaciones hechas de diversos modos siempre obtenia este último por resultado de todas las analisis: cayó en error porque no ponía atencion en que para la descomposicion de los ácidos, y los otros cuerpos que empleaba, habia de resultar que el oxígeno de los ácidos se convinaba con el carbon de los otros cuerpos, y de esto se formaba el ácido carbónico.

En fin la analisis, y *synthesis* exâcta de la mayor parte de los ácidos conocidos han demostrado á *Laboissier*, que el oxígeno forma la base de todos, y que sus diferencias, y variedades provienen de la sustancia con quien se convina este principio universal.

El oxígeno unido á los metales forma oxídes; entre estos hay algunos que tienen propiedades ácidas, y se clasifican entre los ácidos por esta razon.

Convinado el oxígeno con los cuerpos inflamables como el azufre, el carbon, y los aceytes forma otros ácidos.

La accion de los ácidos sobre todos los cuerpos no puede conocerse, sino se atiende á los datos que hemos establecido sobre la naturaleza de sus principios constituyentes.



La adesion del oxígeno á la base de los ácidos es mas, ó menos fuerte, y por consiguiente es mayor, ó menor la facilidad en su descomposicion ; así en las disoluciones metálicas, que no tienen lugar sino quando el metal está oxidado, el ácido que cederá su oxígeno con mas facilidad para oxidar el metal, tendrá mas accion sobre él ; por esto el ácido nítrico, y el nitro-muriático disuelven mas facilmente ; y el muriático los oxídes mas que los metales, pero el ácido nítrico al contrario ; por esta razon tambien este último obra mas poderosamente sobre los aceytes, &c.

Imposible sería explicar los diversos fenómenos que nos presentan los ácidos, sin conocer sus principios: *Sthal* no hubiera creído la formacion del azufre, si hubiera seguido la descomposicion del ácido sulfúrico sobre el carbon ; y á excepcion de las combinaciones de los ácidos con los alkalis, y algunas tierras, estas sustancias se descomponen en todo, ó en parte, en todas las operaciones que se hacen sobre los metales, vegetales, y animales, como lo veremos observando los diversos fenómenos que se presentan en todos estos casos.

Por ahora no hablaremos mas que de algunos ácidos ; de los demás trataremos al paso que lo hagamos de las sustancias que los dan : aquí nos ocuparemos con preferencia en los que son mas conocidos, y que hacen el principal papel en las operaciones de la naturaleza, y nuestros laboratorios.



CAPITULO PRIMERO.

DEL ÁCIDO CARBÓNICO.

Este ácido está casi siempre en estado de gas: los antiguos tuvieron algun conocimiento de él. *Van-Helmont* le llamaba *gas silvestre*, *gas del mosto* ó de la *vendimia*: *Becher* igualmente tenia una idea bastante exácta de él, como se vé en el pasage siguiente: *Distinguitur autem inter fermentationem apertam & clausam; in aperta potus fermentatus sanior est, sed fortior in clausa, causa est quod evaporantia rarefacta corpuscula, in primis magna adhuc silvestrium spirituum copia, de quibus antea egimus, retineatur, & in ipsum potum se precipitet, unde valde eum fortem reddit.*

Hoffman atribuyó la virtud de la mayor parte de las aguas minerales á un *spiritu elástico* contenido en ellas. *Venel*, célebre Profesor de Montpellier, probó el año de 1750, que las aguas de Seltz debian su virtud al ayre superabundante.

En 1755 *Mr. Black* de Edimburgo adelantó que la piedra de cal contenia mucho ayre diferente del ordinario; solicitó que el desprendimiento de este ayre era lo que hacia la cal, y que volviendosele á dar se regeneraba la piedra: en 1764 *Mr. Macbride* apoyó esta doctrina con nuevos hechos: *Jacquín*, Profesor de Viena, emprendió otra vez el trabajo, multiplicó las experiencias sobre el modo de extraer este ayre, y añadió nuevas pruebas para confirmar que la falta de este ayre hacia los alkalis cáusticos, y formaba la cal: *Mr. Priestley* puso toda la claridad y exáctitud que podia esperarse de su in-



genio, y habito en trabajos de esta naturaleza: esta sustancia se conoció entonces con el nombre de *ayre fixo*.

En 1772 *Bergmann* demostró que este gas era ácido, y le llamó *ácido aéreo*; despues de este célebre Químico se le ha llamado *ácido mesítico*, *ácido crético*, &c. Y luego que se supo que era la conuinacion del oxígeno con el carbon puro, se le ha dado el nombre de *ácido carbónico*.

Se encuentra en tres estados diferentes: 1. en el de gas: 2. en el de mezcla: 3. en el de conuinacion.

En forma de gas se halla en la gruta del Perro, cerca de Nápoles, en el pozo de *Pérols*, cerca de Montpellier, en el de Neyrac en Vivarais, sobre la superficie del lago Averno en Italia, y sobre muchos manantiales en lugares subterráneos, como en las bobedas; las cuebas; las letrinas, &c. se desprende baxo de esta forma por la descomposicion de los vegetales enterrados, por la fermentacion de la uba, y cerbeza, por la putrefaccion de materias animales, &c.

En estado de simple mezcla se halla en las aguas minerales, y alli goza de todas sus propiedades ácidas.

En estado de conuinacion se encuentra en la piedra de cal, la magnesia ordinaria, los alkalis, &c.

Segun el estado en que se presenta se usan diversos medios para recogerle.

Quando está en estado de gas, se puede recoger: 1. llenando de agua una botella, y vaciandola en la atmósfera de este gas, el ácido ocupa el lugar del agua, y se tapa al instante la botella para retenerle: 2. poniendo en su atmósfera el agua de cal, los alkalis cáusticos, ó el agua pura; este ácido ga-



seoso se mezcla ó convina con estas sustancias, y se le extrae por los reactivos de que vamos á hablar.

Si está en convinacion se saca: 1. por la destilacion á un fuego violento; por la reaccion de otros ácidos como el sulfúrico que tiene la ventaja de no ser volatil, y por consiguiente no altera el ácido carbónico.

Y si se halla en estado de simple mezcla como en el agua, los vinos espumosos, &c. se puede sacar: 1. por la agitacion del líquido que le contiene, como lo hacia *Venel*, sirviendose de una botella, á la que adaptaba una vegiga mojada: 2. por la destilacion del mismo líquido. Estos dos medios no son exâctos: 3. por el método de *Gioanetti*, que consiste en precipitar el ácido carbónico por el agua de cal: se pesa el precipitado, y se deducen las $\frac{13}{32}$ partes por la proporcion en que está allí el ácido carbónico: la analisis ha demostrado á este célebre Médico que 32 partes de carbonate de cal contienen 17 de cal, 2 de agua, y 13 de ácido.

Que es ácido lo prueban: 1. la tintura de tornasol agitada en un frasco lleno de este gas se vuelve roxa: 2. echando amoniaco en un vaso lleno de este gas le neutraliza: 3. el agua impregnada de este gas es acídula: 4. neutraliza los alkalis, y los cristaliza.

Ahora nos resta exâminar las propiedades principales de este gas ácido.

1. Es improprio para la respiracion: la historia nos enseña que *Tiberio* hizo baxar dos esclavos á la gruta del Perro, y se sofocaron al instante: dos delinqüentes que Don Pedro de Toledo, Virrey de Napoles, hizo encerrar allí, tuvieron la misma suerte: *Nollet*, que se arriesgó á respirar el vapor, sintió una



cosa que le sofocaba; y al mismo tiempo una ligera acrimonia que le excitó tos y estornudo. *Pilate du Rocier*, á quien encontramos en todas las cosas que hay peligro, se ató con unas cuerdas por debajo de los brazos, y baxó á la atmósfera gaseosa de una cueba en que fermentaba la cerbeza; apenas entró en la mofeta sintió una picazon que le hizo cerrar los ojos; la sofocacion violenta no le dexaba respirar; experimentó un aturdimiento acompañado de aquellos zumbidos que caracterizan la apoplegia; y quando se le sacó, estubo ciego por algunos minutos, la sangre estancada en las yugulares, la cara amoratada, y ni hablaba, ni entendia sino con dificultad: todos estos síntomas desaparecieron poco á poco.

Este gas es el que ha producido tan funestos accidentes al abrir las bodegas donde fermenta el vino, la cidra, la cerbeza, &c. Los pajaros metidos en el gas ácido carbónico perecen al instante: el famoso lago Averno, donde *Virgilio* decia estaba la entrada del infierno, exhala tanta cantidad de ácido carbónico, que los pajaros no pueden volar por encima impunemente. Quando se ha secado el agua del *boulidou de Perols*, los pajaros que van á beber á los carriles, perecen con un vapor mefítico.

Ranas metidas en la atmósfera del ácido carbónico viven solo 40 á 60 minutos aun deteniendo la respiracion.

Los insectos se entorpecen despues de haber estado algun tiempo en esta atmósfera, y recobran su alegría al instante que se les saca al ayre libre.

Bergman decia que este ácido sofocaba apagando la irritabilidad: se funda en que habiendo sacado el corazon á un animal muerto en el ácido carbónico, antes que se hubiese enfriado, no dió señal al-



guna de irritabilidad. El Caballero *Landriani* adelantó mas, pues dixo que este gas aplicado á la piel, apagaba la irritabilidad, y probó que atando al cuello de una gallina una vegiga llena de este gas, de modo que solo la cabeza quedase al ayre libre y todo el cuerpo envuelto en la vegiga, la gallina moria al instante. *Fontana* repitió y varió esta experiencia en muchos animales, y ninguno murió.

El Conde de *Morozzo* publicó experiencias hechas en presencia del Doctor *Cigna*, cuyos resultados parece debilitan las consecuencias del célebre *Bergman*; pero es menester advertir que el Químico de Turin hizo morir los animales en el ayre viciado por la muerte de otros, en cuyo caso hay mucho gas azoe. Vease el Diario de Física t. 25, pag. 112.

2. El ácido carbónico es improprio para la vegetacion: *Priestley* puso raices de muchas plantas en agua impregnada de ácido carbónico, y todas murieron; y aunque se ha visto que algunas vegetan en el ayre, y aguas que contienen este gas, es porque hay poca cantidad.

Sennebier observó que las plantas criadas en el agua ligeramente acidulada de este gas, transpiran mucho oxígeno, porque en este caso, el ácido se descompone, y el principio carbonoso se convina, y fixa en el vegetal, y se disipa el oxígeno.

Yo he visto que los hongos criados en los subterráneos se resuelven casi del todo en ácido carbónico: pero si estos vegetales se exponen poco á poco á la accion de la luz, la proporcion del ácido disminuye, y aumenta la del principio carbonoso, tomando color el vegetal; hice estas experiencias con el mayor cuidado en una mina de carbon.

3. El ácido carbónico se disuelve con facilidad



en el agua: saturada de este ácido tiene excelentes virtudes en la Medicina, y para facilitar esta mezcla se han inventado muchos aparatos, pero el de *Nooth* perfeccionado por *Parker*, y *Magellan* es el mas ingenioso. Puede verse en la *Encyclopedia* metódica, artic. ácido mesít.

Las aguas minerales naturales acídulas no difieren de estas, sino por otros principios que pueden tener en disolucion; se pueden imitar perfectamente quando conocemos bien su analisis, y es absurdo creer que el arte no pueda imitar á la naturaleza en la composicion de las aguas minerales: es menester confesar que ignoramos sus métodos en las operaciones puramente vitales, y que no podemos imitarla en ellas; pero quando se trata de una operacion puramente mecánica, ó de la disolucion de algunos principios conocidos en el agua, podemos y debemos hacerlo mejor que la misma naturaleza, pues podemos variar las dosis, y proporcionar la actividad de una agua segun la necesidad, y fin que se propone.

4. El gas ácido carbónico es mas pesado que el ayre comun: *Kirwan* nos ha señalado la proporcion que hay entre ellos en quanto á su peso, que es de 45, 69 á 68, 74; la proporcion en los experimentos de *Lavoisier* es de 48, 81 á 69, 50.

Esta pesadéz le precipita á los parages mas baxos: y por este motivo se puede transvasar, y desalojar el ayre atmosférico. Este fenómeno, á la verdad curioso, le habia observado *Sauvages*, como se puede vér en su Disertacion sobre el ayre, premiada en Marsella en 1750.

Parece suficientemente probado que el ácido carbónico es una conuinacion del carbono, ó carbon puro con el oxígeno. 1. Si se destilan los óxides de



mercurio, se reducen sin adición, y no dan mas que oxígeno; y si al oxíde se mezcla un poco de carbon no se saca mas que ácido carbónico, y el carbon disminuye de peso. 2. Si se toma un carbon bien hecho, y todo encendido se mete en un frasco lleno de gas oxígeno, y se tapa al instante, el carbon arde con vivacidad, y luego se apaga; en esta experiencia se produce ácido carbónico, que se puede recoger por los métodos conocidos; queda un poco de gas oxígeno, que se puede convertir en ácido carbonico por el mismo método.

En estas experiencias yo no veo mas que carbon, y oxígeno, y la consecuencia que se saca es simple, y natural.

La proporción del carbon es á la del oxígeno como 12, 0288, es á 56, 687.

Si en algunos casos se saca ácido carbónico quemando el hydrogéno, es porque este gas tiene carbon en disolución: puede disolverse el carbon en el hydrogéno poniéndole al foco de el espejo ustorio en el aparato de mercurio baxo una campana llena de este gas.

El gas hydrogéno que se saca de la mezcla del ácido sulfúrico, y del hierro, tiene mas ó menos carbon en disolución, porque el hierro contiene mas ó menos, segun las experiencias de *Berthollet*, *Monge*, y *Vandermonde*.

Los alkalis como se presentan naturalmente contienen ácido carbónico; y este es el que modifica, y disminuye su energía, y por él tienen los alkalis la propiedad de hacer efervescencia: y así pueden considerarse los alkalis como carbonates con exceso de alkali; es fácil saturar el alkali excedente, y formar verdaderas sales neutras cristalizables.



ARTICULO PRIMERO.

CARBONATE DE POTASA.

El carbonate de potasa se conocia antes con el nombre de *tártaro gredoso*: ha mucho tiempo que se sabe el modo de cristalizar el *azeyte de tártaro*: *Bonhius*, y *Monet* enseñaron sucesivamente los medios; pero es el mas simple exponer la disolucion de alkali en la atmósfera del gas ácido que se desprende de la fermentacion vinosa: se satura el alkali, y forma cristales prismáticos tetraedros, terminados por pirámides muy cortas, y de quatro caras: muchas veces he conseguido estos cristales en prismas quadrangulares cortados obliquamente en sus extremidades.

Ya no conserva esta sal el gusto urinoso del alkali: tiene el sabor picante de las sales neutras, y puede emplearse con buenos efectos en la Medicina: he visto tomarla hasta la dosis de una dracma sin el menor inconveniente.

Esta sal es preferible á la de tártaro por ser menos cáustica, y de una virtud siempre igual.

Segun la analisis de *Bergmann* contiene cada quintal de esta sal 20 de ácido, 48 de alkali, y 32 de agua.

No atrae la humedad del ayre: la he conservado muchos años sin la menor alteracion.

La tierra silicéa descompone al fuego el carbonate de potasa, y causa una ebulicion considerable: el residuo es un vidrio, donde el alkali se halla cáustico: la cal descompone á este carbonate uniendose con el ácido: los ácidos hacen el mismo efecto conviniéndose con la base alkalina.



ARTICULO II.

CARBONATE DE SODA.

Las denominaciones de *alkali mineral aëreado*, *sosa gredosa*, &c. se han dado succesivamente á esta especie de carbonate.

El alkali mineral en su estado natural contiene mas ácido carbónico que el vegetal; para obtenerle cristalizado basta disolverle, y reunirle convenientemente.

Estos cristales son por lo ordinario octaedros romboydales, y algunas veces láminas romboydales unidas obliquamente unas sobre otras, de modo que parece cubrirse á manera de tejas.

Este carbonate se efflorece al ayre.

Cien partes contienen 16 de ácido, 20 de alkali, y 64. de agua.

La afinidad de la sosa para la tierra silicéa es mayor que la de la potasa, y asi es mas pronta y facil la vitrificacion.

La cal, y los ácidos le descomponen con los mismos fenómenos que hemos observado en el artículo del carbonate de potasa.



ARTICULO III.

CARBONATE AMONIACAL.

Generalmente se ha conocido esta sal con el nombre de *alkali volátil concreto*, ó con el de *alkali volátil gredoso*.

Puede sacarse por la destilacion de muchas sustancias animales; del tabaco tambien se saca en grande abundancia; pero casi todo el que se emplea en las Artes, y en la Medicina se forma por la convinacion directa del ácido carbónico, y del amoniaco: se hace esta convinacion: 1. haciendo pasar el ácido carbónico al través de el amoniaco: 2. exponiendo el amoniaco en la atmósfera del gas ácido carbónico: 3. descomponiendo el muriate amoniacal por las sales néutras que contienen este ácido, como el carbonate de cal; para esto se toma la greda blanca exáctamente desecada, se mezcla con partes iguales de muriate amoniacal bien molido, se pone la mezcla en una retorta, y se procede á la destilacion; desprendidos de sus bases, y reducidos á vapor el amoniaco, y el ácido carbónico se convinan, y condensan en las paredes del recipiente, donde forman una capa mas ó menos densa.

La cristalizacion de este carbonate me parece un prisma de quatro caras terminado por una punta, ó piramide dihedra.

Este carbonate tiene menos olor que el amoniaco; es muy soluble en el agua: á la temperatura de 60 grados de *Fahrenheit*, el agua fria disuelve otro tanto de su peso.

Cien granos de esta sal contienen 45 de ácido 43 de alkali, y 12 de agua, segun *Bergmann*.

Le descomponen la mayor parte de los ácidos, y separan al ácido carbónico.

M



CAPITULO II.

DEL ÁCIDO SULFÚRICO.

El azufre como todos los demás cuerpos combustibles no arde sino en razon del gas oxígeno que con él se convina.

Los fenómenos que mas comunmente acompañan á esta combustion son una llama azul, un color blanquizco y sofocante, y un olor fuerte picante y desagradable.

Varían los resultados de está convinacion segun la proporcion que de estos principios entran en ella.

Puede obtenerse si se quiere azufre blando, azufre sublimado, ácido sulfuroso, ó ácido sulfúrico, segun que con el azufre se convine mas ó menos oxígeno por la combustion.

Quando es rápido el corriente de ayre que mantiene la combustion, el azufre se arrastra, y deposita sin alteracion aparente en lo interior de los quartos de plomo donde se fábrica el aceyte de vitriolo: si se modera el corriente del ayre es mas exácta la convinacion, se desnaturaliza en parte el azufre, y se deposita en una película en la superficie del agua; esta película es dúctil como una membrana, y del mismo modo que ésta puede ensancharse y contraerse: si el corriente es menos rápido, y tiene el ayre el tiempo necesario para convinarse exáctamente con el azufre, resulta ácido sulfuroso; este ácido se mantiene en forma gaseosa á la temperatura de la atmósfera, y puede reducirse á líquido como el agua por la aplicacion de un frio muy fuerte, segun la famosa experiencia de Mr. *Monge*: si la combustion es todavia mas



lenta, y se detiene el ayre mas tiempo sobre el azufre, y con mas exâctitud, resulta el ácido sulfúrico: puede facilitarse esta última conuinacion mezclando salitre, para que éste suministre abundantemente el oxígeno.

Las numerosas experiencias que yo he hecho en mi fábrica para economizar el salitre que se emplea en la fábrica de los aceytes de vitriolo, me han presentado muchas veces los resultados que acabo de indicar. Todos los medios que pueden emplearse para extraer el ácido sulfúrico, se reducen: 1. á extraerle de las sustancias que le contienen: 2. á formarle enteramente por la conuinacion del azufre, y del oxígeno. Para el primer medio se destilan los sulfuretos de hierro, de cobre, ó de zinc, tambien los de alumina, y de cal segun MM. *Neumann*, y *Margraaf*.

Pero estos medios muy costosos, y dificiles se han abandonado para adoptar otros mas simples.

En el segundo caso puede presentarse el oxígeno al azufre en dos estados en el de gas, y en estado concreto.

1. Se practica la combustion del azufre por el gas oxígeno en quartos grandes aforrados de plomo: se facilita la combustion mezclando al azufre cerca de una octava parte de nitrate de potasa: los vapores ácidos que llenan el quarto se precipitan por sus paredes, y se facilita la condensacion por una capa de agua que se pone en el suelo de este quarto. En algunas fábricas de Holanda se hace la combustion en grandes recipientes de vidrio de boca ancha, y los vapores se precipitan en el agua que se pone al fondo. Quando en ambos casos el agua está bastante impregnada de ácido, se concentra en calderas de plomo, y se rectifica en retortas de vidrio para ponerle blanco, y del grado de concentracion del Comercio. Concen-



trado este ácido convenientemente, señala 66 grados al areómetro de M. *Baumé*: quando no llega á este grado, no sirve para muchos de los usos á que se destina; por exemplo, para disolver el añil, porque el poco ácido nítrico que contiene se une al azul del añil, y forma un color verde: me he convencido de este fenómeno por experiencias rigurosas, y he visto colores defectuosos, y telas perdidas por defecto del ácido.

2. Quando se presenta el oxígeno en estado concreto, está conuinado con otros cuerpos que los abandona para unirse al azufre: como quando se destila el ácido nítrico sobre el azufre: 48 onzas de este ácido á 36 grados destiladas sobre dos onzas de azufre me han dado cerca de quatro onzas de buen ácido sulfúrico: fue conocido este hecho de *Matte La faveur*: pero yo he indicado todos los fenómenos, y las circunstancias de esta operacion en 1781.

Tambien puede convertirse el azufre en ácido sulfúrico por el ácido muriático oxigenado, *Encyclopedia metódica*, tom. 1. p. 370.

El ácido sulfúrico se ha encontrado libre en algunas partes de Italia, producido igualmente por la combustion del azufre: en este estado lo ha hallado *Baldassari* en una gruta muy profunda en medio de una masa de incrustaciones formadas por los baños de *S. Filipe* en Toscana: añade que de esta gruta se eleva continuamente un vapor sulfuroso: ha encontrado efflorescencias sulforosas, y vitriolicas en *St. Albino* cerca del *Monte Pulciano*, y en los lagos de *Trabale*, donde ha observado ramas de árboles cubiertas de estas concreciones de azufre, y de aceyte de vitriolo. *Diario de Física*, tom. 7. p. 395. *O. Vandelli* cuenta que ha encontrado algunas veces en los alrededores de *Sienne*, y de *Viterbe* ácido sulfúrico disuelto en agua.



Asegura M. el Comendador de *Dolomieu* haberle encontrado puro, y cristalizado en una gruta del Etna, de donde otras veces se habia sacado azufre.

Resulta por la primera experiencia de M. *Berthollet*, que 69 partes de azufre, y 31 de oxígeno forman 100 de ácido sulfúrico: por la segunda que 72 de azufre, y 28 de oxígeno dan 100 de ácido seco.

El ácido sulfúrico se conoce con diversos nombres en el Comercio segun los diversos grados de concentracion: para expresar estos grados se usa de las denominaciones de *spiritu de vitriolo*, *aceyte de vitriolo*, *aceyte de vitriolo glacial*.

Es susceptible el ácido sulfúrico de concretarse por la accion de un frio muy fuerte: esta congelacion es un fenómeno conocido mucho tiempo há: *Kunckel*, y *Bohn* han hablado de él, y *Boerhaave* dice expresamente: *Oleum vitrioli summa arte purissimum summo frigore Hiberno in glebas solidescit perspicuas, sed statim ac acuties frigoris retunditur liquescit, & diffuit*. Debemos á M. el *Duque de Dayen* las famosas experiencias sobre la congelacion de este ácido: M. *Morveau* las repitió con igual suceso en 1782, y se convenció de que esta congelacion puede efectuarse á un grado de frio menor que se habia dicho.

Yo he conseguido muchas veces sobervios cristales de ácido sulfúrico en prismas hexaedros chatos terminados por una pyramide hexaedra, y me han hecho concluir mis experiencias: 1. que el ácido muy concentrado cristaliza con mas dificultad que el que está entre 63, y 65: 2. que el frio mas á proposito es de 1 á 3 baxo el 0. Se puedé ver el por menor de mis experiencias en el tomo de la Academia de las Ciencias de París del año de 1784. Los caractéres del ácido sulfúrico son los siguientes.

1. Es un tuoso, y mantecoso al tocar, por lo que



se le ha dado el nombre muy impropio de *aceyte de vitriolo*.

2. Caben una onza, y siete draemas en una vasija que solamente contiene una onza de agua destilada.

3. Mezclado con agua hay un desprendimiento de calórico capaz de comunicarle superior al del agua hirviendo: si se tapa la extremidad de un tubo de vidrio, en él se echa agua, y se le sumerge por la extremidad cerrada en un vaso de vidrio lleno del mismo líquido hasta la mitad, puede hacerse herbir el agua contenida en el tubo, echando ácido sulfúrico sobre la agua que está en el vaso.

4. Se apodera con fuerza de todas las sustancias inflamables que le vuelven negro, y descomponen.

Stalh creyó que el ácido sulfúrico era el ácido universal: fundaba principalmente su opinion en que los lienzos embebidos de alkali, y expuestos al ayre atraían un ácido, se convinaba con ellos, y formaba una sal neutra que él pensó era de la naturaleza del sulfate de potasa. Experiencias mas rigurosas han demostrado que este ácido aéreo era el carbónico; y nuestros conocimientos actuales nos permiten menos que nunca creer la existencia de un ácido universal.



ARTICULO PRIMERO.

SULFATE DE POTASA.

El sulfato de potasa se conoce indiferentemente con los nombres de *arcano duplicado*, *sal de duobus*, *tartaro vitriolado*, *vitriolo de potasa*, &c.

Esta sal se cristaliza en prismas hexâhedros, terminados por pirâmides hexâhedras triangulares.

Tiene un sabor vivo, y picante; y con dificultad se liqua en la boca.

Decrepita sobre los carbones, se enroxece antes de fundirse, y se volatiliza sin descomponerse.

Se disuelve en diez y seis partes de agua fria á la temperatura de 60 grados de *Fahrenheit*, y el agua hirviendo disuelve la quinta parte de su peso.

100 granos contienen 30, 21 de ácido, 64, 61 de alkali, y 5, 18 de agua.

Casi todo el sulfato de potasa que se usa en la Medicina se forma por la conuinacion directa del ácido sulfúrico, y de la potasa; pero el del Comercio proviene de la destilacion del agua fuerte por el ácido sulfúrico, éste forma buenos cristales; el del Condado de Venessin cuesta á 40, ó 50 libras el quintal. De la analisis del tabaco he sacado tambien este sulfato.

M. *Baume* probó á la Academia en 1760, que el ácido nítrico por medio del calor podia descomponer al sulfato de potasa. M. *Cornnet* manifestó despues que el ácido muriático tenia la misma propiedad: yo he demostrado en 1780 que podia separarse por el ácido nítrico sin la ayuda del calor, pero si se condensa la disolucion, vuelve á tomar su base el ácido sulfúrico.



ARTICULO II.

SULFATE DE SOSA.

La convinacion del ácido sulfúrico, y de la sosa se conoce con los nombres de *sal de Glauber*, *sal admirable*, *vitriolo de sosa*, &c.

Se cristaliza esta sal en octaedros rectangulares, prismáticos, ó cuneiformes, cuyas dos pirámides se hallan truncadas por sus bases.

Tiene un sabor muy amargo, y se disuelve facilmente en la boca.

Se hincha puesta en las ascuas, y hierbe dexando disipar su agua de cristalización: no queda mas que un polvo blanco difícil á fundirse, y se volatiliza á un fuego violento sin descomponerse. Se eflorece al ayre, pierde su transparencia, y se convierte en polvo muy fino.

3 partes de agua á 60 grados de *Fahrenheit* disuelven una parte, y el agua hirviendo otro tanto que su peso.

100 granos de esta sal contienen 14 de ácido, 22 de alkali, 64 de agua.

Se forma por la convinación directa de los dos principios que la constituyen; pero el *tamarisco*, ó *tamariz galica* en las inmediaciones de la mar le contiene en tan grande abundancia que se puede extraer con economía, basta quemar esta planta, y labar las cenizas: el que se vende en las Provincias meridionales de Francia está en sobervios cristales, y preparado de este modo; es muy puro, y su precio no pasa de 30 á 35 libras el quintal: tambien se forma este sulfato quando en nuestros laboratorios descomponemos el muriato de sosa por el ácido sulfúrico.

La potasa disuelta á la temperatura ordinaria en una disolucion de sulfato de sosa, precipita á la sosa, y toma su lugar. *V. mis memorias de Química.*



ARTICULO III.

SULFATE DE AMONIACO.

El sulfate de amoniaco, *sal amoniacal secreta de Glaubero*, es muy amarga.

Se cristaliza en prismas de seis caras aplanadas, y largas, terminadas por pirámides con seis caras.

No se consiguen perfectos cristales sino por la evaporacion insensible.

Atrae alguna cosa la humedad del ayre.

Se liqua á un calor suave, y se volatiliza á un fuego moderado.

Dos partes de agua fría disuelven una de esta sal, y el agua hirviendo disuelve otro tanto que su peso, *Véase á Fourcroy*. Los alkalis fixos, la barite, y la cal separan al amoniaco.

Los ácidos nítrico, y muriático separan al ácido sulfúrico.

Las diferentes sustancias de que acabamos de hablar son de un uso bastante general en las Artes, y en la Medicina.

Se emplea el ácido sulfuroso para blanquear la seda, y darla lustre; *Stalh* le convino con el alkali, y formó la sal conocida con el nombre de *sal sulfurosa de Stalh*: esta conuinacion pasa prontamente al estado de sulfate; si se dexa expuesta al ayre absorve facilmente el oxígeno que la falta.

El mayor uso del ácido sulfúrico es en los tintes, disuelve el indigo, ó añil, y le divide sumamente para poderle aplicar á la tela que quiere teñirse: tambien se usa en las fábricas de Indianas para quitar á estas telas el aderezo que se las dá con la cal: el Químico le



usa mucho en las analisis, y para separar á otros ácidos de sus convinaciones, como al carbónico, al nítrico, y al muriático, &c.

El sulfate de potasa se usa en la Medicina como fundente, y se sirve de él en los depósitos lácteos: se dá hasta la dosis de algunos granos; tomado en mayor cantidad es purgante.

El sulfate de sosa es un purgante eficaz desde quatro á ocho dragmas: se disuelve en media azumbre de agua.



CAPITULO III.

DEL ÁCIDO NÍTRICO.

El ácido nítrico, que se llama *agua fuerte* en el Comercio es mas ligero que el sulfúrico; tiene de ordinario un color que tira á amarillo, un olor fuerte, y desagradable, y dá vapores rojos: vuelve amarilla la piel, la seda, y casi todas las sustancias animales con que se pone en contacto; disuelve, y corroe con fuerza al hierro, cobre, zinc, &c. y desprende una nube de vapores rojos todo el tiempo que dura su accion; destruye enteramente el color de violetas á quien enroxece, se une al agua con facilidad, y al instante toma la mezcla un color verde, que desaparece quando se dilata mas.

Este ácido no se ha encontrado libre en ninguna parte; siempre se halla en estado de conuinacion, y de ella le extraemos para aplicarle á nuestros usos: el nitrato de potasa es la conuinacion mas ordinaria; tambien nos servimos de ésta para conseguir el ácido nítrico.

El medio que se usa en el Comercio para hacer *la agua fuerte*, consiste en mezclar una parte de salitre, con dos, ó tres partes de tierra bolar roxa, se pone la mezcla en retortas enlodadas, que se colocan en una galera, se adapta un recipiente á cada una, y se procede á la destilacion: el primer vapor que pasa no es sino agua, se dexa disipar no enlodando al principio la juntura del recipiente con la retorta; quando principian á salir los vapores rojos se trasvasa la flemma condensada en el recipiente, y entonces se enlodan para impedir la salida de los vapores ácidos; los va-



pores que se condensan forman al instante un licor verdoso, desaparece este color, y toma otro mas, ó menos amarillo. Algunos Químicos señaladamente M. Baumé han pensado que la tierra obraba sobre el salitre por medio del ácido sulfúrico que contiene; pero además de que este principio no existe en todas, como lo han probado MM. Morveau, Macquer, y Schéle, sabemos que el pedernal pulverizado descompone igualmente al salitre, yo creo que el efecto de estas tierras sobre esta sal proviene de la afinidad notable que tiene el alkali con la sílice, que es su base, y sobre todo por la poca adhesión que tienen entre sí los principios constituyentes del nitrato de potasa.

En nuestros laboratorios descomponemos el salitre con el ácido sulfúrico: se toma el nitrato de potasa bien puro, se echa en una retorta tubulada que se coloca en un baño de arena, y se la aplica un recipiente; se enloda con cuidado todas las junturas, se echa por el tubulario la mitad de peso del ácido sulfúrico, y se procede á la destilación; se procura colocar un tubo en el tubulario del recipiente, introduciéndole hasta tocar el agua para que impida salgan los vapores, y una explosión repentina.

En lugar de emplear el ácido sulfúrico puede usarse el sulfato de hierro, y mezclar con el salitre partes iguales: en este caso el residuo de la destilación bien lavado forma la *tierra dulce de vitriolo*, que se emplea para pulimentar los cristales.

Stall, y Kunckel hablan de una agua fuerte muy penetrante, de color azul, conseguida por la destilación del nitro con el arsénico.

Por precaución que se ponga en la purificación del salitre, y en la destilación, siempre el ácido nítrico está impregnado de algun otro sulfúrico, ó muriático de los que es menester privarle: para puri-



ficarle del primero se vuelve á destilar con el salitre muy puro que retiene el poco ácido sulfúrico que puede existir en la mezcla : para privarle del segundo se le echan algunas gotas de la disolucion del nitrato de plata , entonces el ácido muriático se convina con la plata , y se precipita con ella baxo la forma de una sal insoluble , se dexa reposar el ácido , se decanta , y este ácido así purificado se conoce con los nombres de *agua fuerte del apartado* , *ácido nitroso precipitado* , *ácido nítrico puro* , &c.

Stalh habia considerado el ácido nítrico como una modificacion del sulfúrico por la conbinacion con un principio inflamable ; esta opinion se ha defendido con algunos hechos nuevos en una disertacion de M. *Pietsch* premiada por la Academia de Berlin en el año de 1749.

Las experiencias del célebre *Hales* le aproximaron casi hasta conocer su naturaleza , porque llegó á separar sucesivamente los dos principios constituyentes del ácido nítrico : sacó este célebre Físico 90 pulgadas cúbicas de ayre , de media pulgada cúbica de nitro , y solamente concluyó que este ayre era la principal causa de las explosiones del nitro. Dice el mismo Físico que la pirita de *Watson* tratada con tanto spiritu de nitro , como agua , producía un ayre que tenía la propiedad de absorber el ayre nuevo que se introducía en los vasos : éste grande hombre ha extraído sucesivamente los principios del ácido nítrico , y sus bellas experiencias han puesto á M. *Priestley* en camino para sus descubrimientos.

No obstante esto , hasta el año de 1776 no se ha conocido bien la analisis del ácido nítrico : destilando M. *Lavoysier* este ácido sobre el mercurio , y recogiendo los diversos productos en el aparato pneumatológico , ha probado que el ácido nítrico , cuyo



peso es al de la agua destilada, como 13 1607 á 100000 contiene.

Gas nitroso una onza 7 dragmas 51 granos $\frac{1}{4}$

Gas oxígeno...1.....7.....7..... $\frac{1}{2}$

Agua.....13.....0.....

Convinando á un tiempo estos tres principios se vuelve á engendrar el ácido descompuesto.

La accion del ácido nítrico sobre la mayor parte de las sustancias inflamables no es sino una continúa descomposicion del mismo ácido.

Si se echa el ácido nítrico sobre el hierro, cobre, ó zinc, ataca al instante á estos metales con una fuerte efervescencia, y un desprendimiento considerable de vapores, que se hacen rutilantes, conviniéndose con el ayre atmosférico, pero se pueden recoger, y recibir en estado gaseoso en el aparato hydro-pneumático; en todos estos casos se oxidan fuertemente los metales.

Quando se mezcla el ácido nítrico con los aceytes los espesa, ennegrece, los carboniza, ó los inflama, segun se presenta mas, ó menos concentrado, y en mas, ó menos cantidad.

Si se pone ácido nítrico muy concentrado en una vasija, y se la echa carbon en polvos muy finos, y secos, se inflama al instante, y se desprende ácido carbónico, y gas azoe.

Los diversos ácidos que se obtienen por la digestion del ácido nítrico sobre algunas sustancias, como el ácido oxálico, el arsénico, &c. no deben su existencia sino á la descomposicion del ácido nítrico, cuyo oxígeno se fixa en las materias con quienes se destila: la facilidad con que este ácido se descompone hace que sea de los mas activos, porque la accion de los ácidos sobre la mayor parte de los cuerpos no tiene lugar sino por su descomposicion.

Los caracteres del gas nitroso que se extrae por la



descomposicion del ácido son : 1. ser invisible : 2. tener un peso menor que el del ayre atmosférico : 3. no servir para la respiracion , aunque el Abate *Fontana* defiende haberle respirado sin daño : 4. no servir para la combustion : 5. no ser ácido segun las experiencias de M. el Duque de *Chaulnes* : 6. convivirse con el oxígeno , y reengendrar ácido nítrico.

¿ Pero cuál es la naturaleza del gas nitroso ? se ha pretendido que era el ácido nítrico saturado de flogisto : se ha abandonado este sistema desde que se ha probado que el ácido nítrico depositaba su oxígeno en los cuerpos en que obraba , y que el gas nitroso pesaba menos que el ácido empleado. Una famosa experiencia de M. *Cavendish* ha dado la mayor luz sobre esta materia : habiendo introducido este Químico en un tubo de vidrio siete partes de gas oxígeno obtenido sin ácido nítrico , y tres partes de gas azoe , ó valuando estas cantidades en peso , diez partes de azoe , y veinte y seis de oxígeno ; y haciendo pasar la chispa eléctrica al través de esta mezcla , notó que se disminuía mucho el volumen , y llegó á mudar-lo en ácido nítrico : se puede presumir de esta experiencia que este ácido es la conbinacion de siete partes de oxígeno , y tres de azoe : estas proporciones instituyen el ácido nítrico ordinario ; pero quando se quita una porcion de oxígeno , pasa entonces al estado de gas nitroso ; de modo que el gas nitroso es la conbinacion de gas azoe , y un poco de oxígeno.

Se puede descomponer el gas nitroso poniendole con el sulfureto de potasa disuelto en agua : el gas oxígeno se une al azufre , y forma ácido sulfúrico , al paso que el gas azoe se queda puro.

Tambien puede descomponerse el gas nitroso por medio del piroforo que arde en este ayre , y absorve el gas oxígeno.



La chispa eléctrica tiene también la propiedad de descomponer al gas nitroso : *M. Van-Marum* ha notado que tres pulgadas de gas nitroso se reducen á una, y tres cuartos , y entonces no tiene ninguna propiedad de gas nitroso : en fin , segun las experiencias de *M. Lavoysier* 100 granos de gas nitroso contienen 32 de azoe , y 68 de oxígeno.

Segun este mismo Químico 100 granos de ácido nítrico contienen $79 \frac{1}{2}$ de oxígeno , y $20 \frac{1}{2}$ de azoe ; y esta es la razon porque es menester emplear el gas nitroso en menor proporcion que el gas azoe para convinarle con el gas oxígeno , y formar ácido nítrico.

Estas ideas sobre la composicion del ácido nítrico confirman por pruebas multiplicadas que hoy dia es menester juntar las sustancias que suministran mucho gas azoe con el gas oxígeno para obtener el ácido nítrico.

Segun esta teoría pueden explicarse claramente los diversos estados del ácido nítrico : 1.º el ácido nitroso fumante es en el que el oxígeno no se halla en la proporcion necesaria ; y podemos convertir en vapores , y enrojecer el ácido nítrico mas blanco , y saturado , quitandole una parte de su oxígeno por medio de los metales , aceytes , cuerpos inflamables , &c. ó desprendiendole por la simple exposicion de este ácido á la luz del sol , segun las experiencias de *M. Berthollet*.

La propiedad que tiene el gas nitroso de absorver el oxígeno para formar con él ácido nítrico , hace usar de él para determinar la proporcion de gas oxígeno en la composicion que forma la atmósfera : el *Abate Fontana* ha construido baxo estos principios un eudiómetro ingenioso , cuya descripcion , y uso puede verse en el primer tomo de las experiencias sobre los vegetales por *M. Ingenhousz*.



Con razon ha observado *M. Berthollet* que este eudiómetro no es fiel: 1. es difícil de obtener un gas nitroso formado constantemente por las mismas proporciones de gas nitroso, y oxígeno, atendiendo que varían no solamente segun la naturaleza de las sustancias con que se descompone el ácido nítrico, sino tambien segun que la disolucion de tal, ó tal sustancia por el ácido se efectúa con mas, ó menos rapidéz: si el ácido se descompone sobre un aceyte volátil, no se puede obtener sino gas azoe; si el ácido obra sobre el hierro, y está muy concentrado, puede que no resulte sino gas azoe, como yo lo he observado, &c. 2. el ácido nítrico que se forma por la union del gas nitroso, y del oxígeno, disuelve mas, ó menos gas nitroso, segun la temperatura, la qualidad del ayre que se prueba, el grandor del eudiómetro, &c. de suerte que varía la diminucion en razon de la cantidad, mas, ó menos grande de gas nitroso que se absorbe por el ácido nítrico que se forma: consiguiientemente la diminucion debe ser mayor en Invierno que en el Estío, &c.

Segun las experiencias de *M. Lavoisier*, quatro partes de gas oxígeno bastan para saturar siete partes, y un tercio de gas nitroso, mientras que es menester diez y seis partes, poco mas, ó menos de ayre atmosférico.

De aqui ha concluido este celebre químico, que el ayre de la atmósfera no contiene en general sino una quarta parte de gas oxígeno, y respirable. Experiencias posteriores hechas en Montpellier sobre los mismos principios me han convencido que 12, ó 13 partes de ayre atmosférico, bastaban constantemente para saturar siete partes, y un tercio de gas nitroso.

Estas experiencias hacen conocer hasta un cierto punto la proporcion de ayre vital que se halla en el

N



ayre que respiramos, pero no dán el menor conocimiento sobre los gases deleteréos que mezclados con el ayre atmosférico le alteran, y hacen dañoso : esta observacion hace que se minore considerablemente el uso de este instrumento.

La convinacion del gas oxígeno, y nitroso dexa siempre un residuo aëriforme que M. *Lavoisier* ha valuado en una trigesima quarta parte del volúmen total ; proviene de la mezcla de las sustancias gaseosas estrañas que alteran mas, ó menos la pureza de los gases que se emplean.



ARTICULO PRIMERO.

NITRATE DE POTASA.

El ácido nítrico conuinado con la potasa forma esta sal conocida con los nombres de *nitro*, *salitre*, *nitro de potasa*, &c.

Esta sal néutra rara vez se tiene por la conuinacion directa de sus dos principios constituyentes; se encuentra formada en algunas partes; y de aqui se saca toda la que se emplea en las Artes.

En la India efflorece en la superficie de las tierras sin cultivar: los habitantes ponen en agua estas tierras, las hacen hervir en calderas, y cristalizar en vasijas de tierra. Mr. *Dombey* ha observado cerca de Lima en las tierras que sirven de pastos, y que no producen mas que yerva, una cantidad considerable de salitre. Mr. *Talbot Dillon* dice en su viage de España, que el tercio de todas las tierras es salitre, y en las partes meridionales hasta el polvo de los caminos tiene salitre.

En Francia se extrae el salitre de las ruinas, y escombros de las casas.

Existe esta sal formada en los vegetales, como el tornasol, pariétaria, buglosa, &c. y uno de mis discipulos Mr. *Virenque* ha probado que se producía en todos los extractos susceptibles de pasar á la fermentacion.

En el Norte de Europa se forman capas de salitre con la cal, las cenizas, la tierra de praderas, rastros, que se estratifican, y riegan con orina, agua de estercoleros, &c. el todo se pone cubierto de un techo de jaras, ó retamas.



En 1775 mandó el Rey proponer un premio por la Academia Real de las Ciencias de París para hallar el medio de aumentar la cosecha de salitre en Francia, y quitar á los vecinos la molestia de que caben sus cuebas, de cuya tierra sacaban las salitrosas.

El concurso ha producido muchas memorias sobre este objeto que ha reunido la Academia en un solo volumen: han ayudado á nuestros conocimientos, y nos han instruido señaladamente sobre la naturaleza de las materias que favorecen la formacion del nitro: se sabia por exemplo desde tiempos muy remotos, que el nitro se forma principalmente cerca de los lugares, ó tierras impregnadas de productos animales: se sabia tambien que no era de base alkalina sino por el concurso de la fermentacion vegetal. Mr. *Thouvenel*, cuya memoria se ha premiado, ha probado que el gas que se desprende por la putrefaccion es necesario para la formacion del nitro; que la sangre, y despues la orina eran las partes animales que mas favorecen á su formacion; que las tierras mas divididas y ligeras eran las mas propias para la nitrificacion; que es menester gobernar bien el corriente de ayre para fijar sobre las tierras el ácido nítrico que se forma, &c.

Me parece que *Becher* tenia conocimientos bastante exáctos sobre la formacion del nitro, como se notará por los pasages siguientes.

Hæc enim (vermes, muscæ, serpentes) putrescunt in terram abeunt prorsus nitrosam ex qua etiam communi modo nitrum copiosum parari potest sola elixatione cum aqua communi. Fis. subt. lib. 1. secc. 5. tom. 1. pag. 286.

Sed & ipsum nitrum necdum finis ultimus putrefactionis est, nam cum ejusdem partes igneæ separantur



tur, relique in terram abeunt prorsus puram & insipidam, sed singulari magnetismo praditam novum spiritum aëreum attrahendi rursusque nitrum fiendi. Fis. sublt. secc. 5. tom. 1. pag. 292.

Se infiere de lo que hoy se sabe que para establecer fábricas de salitre es menester hacer concurrir la putrefaccion animal, y la fermentacion vegetal. Desprendiendose el gas azoe de las materias animales, se une con el oxígeno, y forma el ácido, que se convina con el alkali, para cuya formacion la descomposicion vegetal es necesaria.

Quando se tienen tierras salitrosas natural, ó artificialmente, se saca el salitre por la lixiviacion de las tierras, la condensacion de la legia, y cristalización.

Al paso que se hace la evaporacion se precipita sal marina que casi siempre acompaña á toda formacion de nitro; se saca, y se pone á escurrir en cestos sobre las mismas calderas.

Como el nitro se halla en gran parte con base térrea, y que para cristalizarse necesita una base alkalina, se consigue lavando las cenizas con tierras salitrosas, ó mezclando alkali ya formado con las mismas legias.

Jamás es puro el nitro que se consigue por esta primera operacion; contiene sal marina, y un principio extractivo y colorante de que es necesario privarle: para esto se disuelve en nueva agua, se evapora, y se le puede añadir sangre de buey para clarificar la disolucion: el nitro que se obtiene por este segundo medio se conoce con el nombre de *nitro de la segunda cristalización*; si se purifica tercera vez se llama *nitro de la tercera cristalización*.

El nitrate de potasa purificado se emplea en operaciones delicadas, como la fabricacion de la polvo-



ra, la preparacion del agua fuerte para el apartado, y disolver el mercurio, &c. el salitre de la primera cristalización se usa en las Artes, ó en la fábrica del agua fuerte para los tintes: él forma un ácido nitro-muriático que es solo capáz de disolver al estaño. El nitrato de potasa cristaliza en octaedros prismáticos que representan casi siempre prismas de seis caras llanas terminadas por puntas dihedras: tiene un sabor picante, y despues fresco.

Detona sobre las ascuas: en este caso se descompone su ácido: el oxígeno se une al carbon, y forma ácido carbónico; el gas azoe, y el agua se disipan: y esta mezcla de principios se ha conocido baxo el nombre de *Clissus*.

Cada libra de nitrato de potasa dá en la destilación 12000 pulgadas cúbicas de gas oxígeno.

Siete partes de agua á 60 grados de *Fahrenheit* disuelven una, y el agua hirviendo disuelve partes iguales.

100 granos de cristales de esta sal contienen 30 de ácido, 63 de alkali, y siete de agua.

Echando en un crisol hecho ascua la mezcla de partes iguales de nitro y de azufre, se consigue una materia salina que se ha llamado *sal polychresta de Glaser*, y que despues se ha asemejado al sulfato de potasa.

Si se liqua el nitro, y sobre esta sal en fusion se esparcen puñados de azufre en polvo, y se vácia en láminas el nitro fundido, se forma una sal conocida con el nombre de *cristal mineral*.

La mezcla de 75 partes de nitro, $9\frac{1}{2}$ de azufre, y $15\frac{1}{2}$ de carbon forma la polvora de cañon: se tritura esta mezcla durante diez ó quince horas, y se tiene el cuidado de humedecerla de quando en quando: esta trituration se hace ordinariamente en



molinos cuyas manos, y morteros son de madera. Para dar á la polvora el grosor necesario, y granearla se la hace pasar por cribas de piel cuyos agujeros son de diferentes tamaños: se cierne la polvora graneada para separarla el polvo, y se pone al *secadero*. La polvora de cañon no tiene otra preparacion, pero es menester amasar la polvora que se destina para cazar: para esto se pone en una especie de tonel que dá vuelta sobre sí mismo por medio de un exe que le atraviesa; este movimiento ocasiona frotaciones continuas que rompen los ángulos, y pulimentan las superficies.

Debemos á Mr. *Baumé*, y al Caballero *Darcy* un trabajo sobre la polvora por el que han probado: 1. que no puede hacerse buena polvora sin azufre: 2. que el carbon es indispensablemente necesario: 3. que *iguales todas las cosas*, pende su qualidad de la exâctitud de la mezcla: 4. que hace mas efecto la polvora quando simplemente está seca que quando se granea.

Consiste el efecto de la polvora en la descomposicion rápida que se hace en un instante de una cantidad bastante considerable de nitro, y de la repentina formacion de gas que se produce al momento. *Bernoulli* se ha cerciorado en el último siglo del desprendimiento de un ayre por la inflamacion de la polvora; puso quatro granos de polvora en un tubo de vidrio encorbado, le colocó en agua, y encendió la polvora con su espejo ustorio: despues de la combustion ocupaba el ayre interior mas volumen, de modo, que en el espacio abandonado por el agua podia ponerse 200 granos de polvora. *Hist. de la Academia de las Ciencias de París de 1696, tom.2. Memoria de Mr. Varignon sobre el fuego, y la llama.*

La polvora fulminante hecha por la mezcla, y



trituration de tres partes de nitro, dos de sal de tartaro, y una de azufre tiene efectos mas terribles: para conseguirlos se pone en una cuchara á un calor suave, se funde la mezcla, se presenta una llama azul sulfurosa, y se verifica el estallido: es menester advertir no dar ni poco ni mucho calor: en ambos casos se hace la combustion de los principios separadamente, y sin explosion.



ARTICULO II.

NITRATE DE S O S A.

Se conoce esta sal con el nombre de *nitro cúbico* por la semejanza con esta figura, pero no es exacta esta denominacion, porque constantemente afecta una figura romboydal.

Tiené un sabor fresco amargo.

Atrae un poco la humedad del ayre.

El agua á 60 grados de *Fahrenheit* disuelve un tercio de su peso, y el agua caliente disuelve poco mas.

Detona sobre las ascuas con un color amarillo, pero el nitro ordinario dá una llama blanca segun *Margraaf*.

Cien granos de esta sal contienen 28, 80 de ácido, 50, 09 de alkali, y 21, 11 de agua.

Casi siempre es producto del arte.



ARTICULO III.

NITRATE DE AMONIACO.

Los vapores del amoniaco puestos en contacto con los del ácido nitroso se convinan, y forman una nube blanca, y espesa, que dificilmente se precipita.

Pero quando directamente se une el ácido con el alkali, resulta una sal que tiene un sabor fresco, amargo y urinoso. Pretende Mr. *Delisle* que se cristaliza en hermosas agujas semejantes á las del sulfato de potasa, no se puede conseguir los cristales sino por una evaporacion muy lenta.

Expuesta al fuego esta sal se liqua, exhala vapores aquosos, se deseca, y detona. Mr. *Berthollet* ha analizado todos los resultados de esta operacion, y ha conseguido una nueva prueba de la verdad de los principios que ha reconocido en el amoniaco.



CAPITULO IV.

DEL ÁCIDO MURIÁTICO.

Este ácido se conoce generalmente con el nombre de *ácido marino*, y tambien en las Oficinas con el de *espíritu de sal*.

Es mas ligero que los dos precedentes: tiene un olor vivo, picante, que se acerca al del azafrán, pero infinitamente mas fuerte; exhala vapores blancos quando está concentrado; precipita la plata de su disolucion en una sal insoluble, &c.

No se halla libre este ácido, y para tenerle, es menester desprenderle de sus conuinaciones, para esto se emplea ordinariamente la sal comun.

Se consigue el espíritu de sal del comercio por un medio poco diferente al que se usa para extraer el agua fuerte; pero como este ácido se une mas fuertemente á su base, es muy debil el que se saca, y solamente se descompone una parte de la sal marina.

El pedernal pulverizado, y mezclado con esta sal, no separa nada de ácido: diez libras de pedernal en polvo tratados á un fuego violento con dos libras de sal, no me han dado mas que una masa de color de litargirio: la flema no era sensiblemente ácida.

La arcilla que ha servido una vez para descomponer la sal marina, mezclada con nueva cantidad de sal, no descompone un átomo: lo mismo quando se humedece la mezcla para hacer una pasta: estas experiencias se han hecho muchas veces en mi Fábrica, y siempre me han dado los mismos resultados.

El sulfato de hierro que descompone facilmente



al ácido nítrico, no descompone sino imperfectamente á la sal marina.

La mala sosa que nosotros llamamos *blanqueta*, y en la que la analisis me ha dado 21 libras de sal comun de 25, destilada con el ácido sulfúrico, no forma nada de ácido muriático, pero si mucho ácido sulfuroso. Mr. *Berard*, Director de mi Fábrica, atribuyó estos resultados al carbon que contiene esta sosa, que descompone al ácido sulfúrico: por consiguiente calcina la *blanqueta* para destruir el carbon, y entonces dá los mismos resultados que la sal marina.

El ácido sulfúrico se emplea ordinariamente para descomponer la sal marina: mi método consiste en desecar la sal marina, molerla, y meterla en una retorta tubulada, que se pone en un baño de arena: á la retorta se adapta un recipiente, despues dos frascos, y en los dos pongo tanta cantidad de agua destilada como sal marina en la retorta: se enlodan las junturas de los vasos con la mayor precaucion; y quando el aparato está dispuesto, se echa por el tubulario la mitad de ácido sulfúrico que de sal: al instante se excita un desprendimiento considerable; y quando se ha minorado esta efervescencia, se calienta gradualmente la retorta, y se pone á herbir la mezcla.

El ácido se desprende en estado de gas, y se mezcla al agua con una fuerza, y calor notables.

La agua del primer frasco por lo comun se satura del gas ácido, y forma un ácido muy concentrado, y fumante: la del segundo es mas debil, pero puede darsela el grado que se quiera con una nueva cantidad de gas.

Los antiguos Químicos han discordado sobre la naturaleza del ácido muriático: *Becher* ha creido que era el ácido sulfúrico modificado por la tierra mer-



curial. Este ácido es capaz de convinarse con nueva cantidad de oxígeno; cosa bien extraordinaria, que por esta nueva cantidad se hace mas volatil, al paso que otros ácidos adquieren mayor fizeza en las mismas circunstancias: tambien se podria decir que en este caso se debilitan sus virtudes ácidas, porque minora su afinidad con los alkalis, y destruye los colores azules de los vegetales, bien lejos de enrojecerlos.

Otro fenómeno no menos interesante, que nos presenta esta nueva convinacion, es que el ácido muriático se apodera del oxígeno con mucha ansia, y á pesar de esto tiene una atraccion debil con él, pues lo cede á casi todos los cuerpos, y sola la luz puede desprenderle.

A *Scheele* debemos el descubrimiento del ácido muriático oxigenado: lo hizo en 1774, empleando el ácido muriático como disolvente de la manganesa, notó que se desprendia un gas de un olor distinto que el de el *agua regia*: creyó que en este caso el ácido muriático abandonaba su *flogisto* á la manganesa, y le llamaba *ácido marino deflogisticado*. Observó las principales propiedades verdaderamente extrañas de este nuevo sér; y despues de él todos los Químicos se han ocupado en esta nueva sustancia, que presentaba un nuevo modo de sér de los cuerpos.

Para sacar este ácido uso del método siguiente: sobre un baño de arena coloco un alambique grande de vidrio de una pieza; á este alambique adapto un recipiente, y á éste tres, ó quatro frascos casi llenos de agua destilada, colocados al modo del aparato de *Woulf*; meto el recipiente, y los frascos en una cuba, y con el lodo de aceyte enlodo las juntas, y se sujeta con paños empapados en el lodo hecho con cal, y clara de huevo, y rodeo los frascos de yelo ma-



chacado; dispuesto el aparato de este modo, echo en el alambique media libra de manganesa de cevenas, y encima, en diferentes veces, tres libras de ácido muriático fumante, el qual se debe echar en cantidad de tres onzas cada vez: siempre que se echa ácido se excita una grande efervescencia, y se debe tener cuidado de no volver á echar ácido hasta que ya no pase vapor alguno; esta operacion no puede hacerse de otro modo, quando se quiere hacer sobre cantidad determinada, porque si se echa mucho ácido de una vez, no podrian sujetarse los vapores, y la efervescencia haria que pasase al recipiente mucha parte de la manganesa. Los vapores que se levantan quando se echa el ácido muriático, tienen un color amarillo verdoso, y conviniéndose con el agua, la comunican este color; quando por medio del yelo que se ha dicho se concentran los vapores, y el agua se ha saturado de ellos, hacen una espuma en la superficie, que se precipita en el líquido, y parece aceyte fijo: es menester ayudar la accion del ácido por medio de un poco de calor, que se comunica al baño de arena; es tambien muy esencial enlodar bien los vasos, porque el vapor que sale es sofocante, y no dexaria que el Químico cuidase de su operacion: con facilidad se puede saber, y reconocer el parage por donde salen los vapores, pasando por encima una pluma mojada en amoniaco, al instante la convinacion de los vapores con el amoniaco, forma una nube blanca, que denota el lugar por donde se escapa el vapor. Sobre el ácido muriático oxigenado puede verse una excelente memoria de *Berthollet*, inserta en los *Anales de Química*.

Este mismo ácido puede sacarse, destilando en un aparato semejante al que acabamos de proponer, una mezcla de diez libras de sal marina, tres á quatro li-



bras de manganesa, y diez libras de ácido sulfúrico.

Reboul observó que el estado concreto de este ácido, es una cristalización de él, que puede hacerse á los tres grados sobre el de hielo: la figura que tenían estos cristales advirtió que era la de un prisma quadrangular truncado muy obliquamente, y terminado por un rombo; tambien observó en la superficie del licor unas piramides hexâedras huecas.

Para emplear en las artes el ácido oxígeno, y poderle concentrar en mayor cantidad en un volumen dado de agua, se hace pasar el vapor al través de una disolucion alcalina; al instante se forma en el licor un precipitado blanco, pero se minora poco á poco, y se desprenden ampollas de ácido carbónico; en este caso se forma muriate oxígeno, y muriate ordinario: solamente la impresion de la luz basta para descomponer al primero, y convertirle en sal comun: esta legia contiene á la verdad el ácido oxígeno en una fuerte proporcion; el olor exécrable de este ácido se ha minorado mucho: puede emplearse en diversos usos con los mismos sucesos y con mucha mas facilidad; pero el efecto no corresponde con mucho á la cantidad de ácido oxígeno que entra en esta conuinacion, porque la virtud de una gran parte se destruye por su union con la base alcalina.

El ácido muriatico oxígeno tiene un olor muy fuerte: hace impresion directamente sobre la garganta, y la hace cerrarse, excita la tós, y causa un fuerte dolor de cabeza.

El sabor es aspero y amargo. Destruye prontamente el color de la tintura de tornasol; pero manifiesta que la propiedad que tiene la mayor parte de las sustancias oxigenadas de enrojecer los colores azules, no proviene sino de la conuinacion del



oxígeno con los principios *colorantes* : y quando esta conuinacion es muy fuerte, y rápida , destruye el color.

El gas muriático oxigenado , de que se satura una disolucion alkalina cáustica , forma por la evaporacion en vasijas resguardadas de la luz muriate , y muriate oxigenado : éste último detona sobre las ascuas, se disuelve mas en agua caliente que en fria : cristaliza algunas veces en láminas hexâhedras , y mas frecuentemente en romboydales : estos cristales tienen una brillantéz plateada como la mica : tienen un gusto insípido , y producen deshaciendose en la boca un sentimiento de frescura semejante á la del nitro.

Se ha asegurado M. *Bertollet* por experiencias delicadas , que el ácido muriático oxigenado que existe en el muriate oxigenado de potasa contiene mas oxígeno , que igual cantidad de ácido muriático oxigenado desleído en agua : esto ha hecho considerar al ácido oxigenado conuinado con el muriate como sobreoxigenado : y considera al ácido muriático , por lo que hace al gas ácido muriático oxigenado , como el gas nitroso , ó gas sulfuroso respecto los ácidos nítrico , y sulfúrico : pretende que la produccion del muriate simple , y muriate oxigenado en la misma operacion , puede compararse á la accion del ácido nítrico que en muchos casos produce nitrate , y gas nitroso : por esto viene á considerar el ácido muriático como un puro radical , que conuinado con mas , ó menos oxígeno forma el gas ácido muriático simple , ó gas ácido muriático oxigenado.

Los muriates oxigenados de sosa no se diferencian de los de potasa , sino en que son deliquescentes , y solubles en el alcool , como todas las sales de esta naturaleza.

El muriate oxigenado de potasa cede su oxígeno



á la luz, y por la destilacion quando la vasija llega á enrojecerse.

100 granos de esta sal han dado 75 pulgadas cúbicas de gas oxígeno á la temperatura de 12 grados de *Reaumur*: este ayre es mas puro que los demás, y puede emplearse para experiencias delicadas. El muriate oxigenado de potasa cristalizado no enturbia las disoluciones de nitrato de plomo, de plata, ni de mercurio.

Berthollet ha fabricado polvora, substituyendo al salitre el muriate oxigenado: produce efectos quadruplicados. La experiencia en grande que se hizo en *Essonna* es muy conocida por la muerte de *M. le Tors*, y de *Me. Chevrard*: esta polvora hizo explosion en el instante que se trituraba la mezcla.

El ácido muriático oxigenado blanquea las telas, y el algodón: para esto se pasa el algodón por una leixia debilmente alkalina, se hace herbir, despues se tuerce, y se mete en el ácido oxigenado; se tiene el cuidado de menear la tela, y de torcerla, despues se lava en mucha agua, para quitar el mal olor de que se ha impregnado.

Yo uso de esta propiedad para blanquear el papel, y los escritos viejos; se les dá por este medio una blancura que jamás han tenido; la tinta ordinaria desaparece por la accion de este ácido; pero es inatacable la de la Imprenta.

Puede blanquearse la tela, el algodón, y el papel con el vapor de este ácido: he hecho algunas experiencias en grande que me han comprobado la posibilidad de aplicar este medio en las Artes. La memoria en que yo he dado por menor mis experiencias se imprimirá en el tomo de la Academia de París para el año 1787.

El gas ácido muriático oxigenado espesa los acey-



tes, y oxida los metales, de modo que puede emplearse este método con ventaja para formar el *verdete*.

El ácido muriático oxigenado disuelve los metales sin efervescencia, porque su oxígeno basta para oxidarlos sin que haya necesidad de la descomposición del agua, y por consiguiente de desprendimiento de gas.

Este ácido precipita al mercurio de sus disoluciones, y le pone en estado de *sublimado corrosivo*.

Convierte al azufre en ácido sulfúrico, y quita el color en un instante al ácido sulfúrico muy negro.

Mezclado con el gas nitroso pasa al estado de ácido muriático, y convierte una parte de este gas en ácido nítrico.

Expuesto á la luz dá gas oxígeno, y se regenera el ácido muriático.

El ácido muriático no obra tan eficazmente sobre los óxides metálicos sino oxigenandose; en este caso forma con ellos sales mas, ó menos oxigenadas.



ARTICULO PRIMERO.

MURIATE DE POTASA.

Se conoce esta sal con el nombre de *sal febrifuga de Silvio*.

Tiene un sabor amargo, desagradable, y fuerte.

Se cristaliza en cubos, ó prismas tetraedros.

Decrepita sobre las ascuas, y quando experimenta un fuego violento se funde, y volatiliza sin descomponerse.

Necesita tres veces mas que su peso de agua para disolverse á 60 grados de *Fahrenheit*.

Es poco alterable al ayre.

100 granos de esta sal contienen 29, 68 de ácido, 63, 47 de alkali, y 6, 85 de agua.

Freqüentemente se encuentra esta sal, pero en pequeña cantidad en el agua de mar, en el yeso, y cenizas de tabaco. La existencia de esta sal en las cenizas de tabaco me ha admirado tanto mas, porque yo esperaba muriate de sosa, porque se emplea ésta en la operacion que se llama *mojadura*. ¿Acaso se muda la sosa en potasa por la fermentacion vegetal? Podria probarse esto por experiencias directas.



ARTICULO II.

MURIATE DE SOSA.

Los nombres recibidos, y usados hasta aqui de *sal marina*, *sal comun*, ó *de cocina*, dán á conocer la combinacion del ácido muriático con la sosa.

Esta sal tiene un sabor picante, pero no amargo; decrepita sobre las ascuas, se funde, y volatiliza, pero sin descomponerse á un fuego de vidriería.

La disuelven 2, 5 de su peso de agua, á 60 grados del thermómetro de *Fahrenheit*. 100 partes de esta sal contienen 33, 3 de ácido, 50 de alkali, 16, 7 de agua.

Cristaliza en cubos. *M. Gmelin* dice, que la sal de los lagos salados de las cercanias de *Sellian*, á la orilla del mar Caspio, forma cristales cúbicos, y rhombos.

M. Delisle observó que una disolucion de sal marina dexada á la evaporacion insensible por cinco años en casa de *M. Rouelle* habia formado cristales octaédros regulares, como los del alumbre.

Puede conseguirse en octaédros la sal marina, echando orina reciente en una disolucion muy pura de esta sal. *M. Berniard* se convenció de que esta adiccion no hacía mas que mudar la forma, sin alterar la naturaleza de la sal.

Esta sal es nativa en muchos parages: la Cataluña, Calabria, Suecia, Hungría, y el Tírol tienen minas mas, ó menos abundantes. Las minas mas ricas de sal son las de *Wieliczka* en Polonia: *Berniard* ha dado su descripcion en los Diarios de Física, y *Macquart* en sus ensayos de mineralógia ha añadido planes muy interesantes sobre los trabajos de esta mina.



Nuestras fuentes de agua salada de la Lorena, y Franco Condado, y algunos otros indicios, dados por *Bleton*, han sido motivo de que *Thouvenel* sospeche existen minas de sal en nuestro Reyno : de este modo se explica este Químico.

“A dos leguas de Saverna, entre el lugar de Huc-
 „tenhausen, y la de Garbourg, en una montaña alta,
 „llamada Pensénperch, hay dos grandes depósitos de
 „agua salada, el uno á Levante en el nacimiento de un
 „valle grande, profundo, y estrecho que se llama
 „gran Limerthaal; el otro á Poniente sobre la colina
 „opuesta á Garbourg: tienen comunicacion por me-
 „dio de cinco ramales, que salen del almacén alto,
 „y se juntan en el baxo: de estos dos estanques sala-
 „dos nacen dos grandes arroyos de agua; el superior
 „vá al Franco Condado, y el inferior á Lorena,
 „donde abastecen á las salinas que allí hay.”

Estas aguas ván á salir, ó manar á 70 leguas de los estanques, ó almacenes.

El origen de las minas de sal parece debe ser el de haberse quedado secos los grandes lagos: el hallarse en ellas conchas, y Madreporas dá á entender ser unos depósitos del mar: por otra parte hay mares tan abundantes de sal, que ésta se deposita al fondo del agua, como consta por la analisis del agua del lago Aspháltito, hecha por *Macquer*, y *Sage*.

Esta sal nativa por lo comun es colorada, y como en este estado es bastante brillante, se llama *sal gemma*; lo que la dá el color es por lo general un óxide de hierro.

Como estas minas de sal, ni son tan abundantes, ni están distribuidas, de modo que todos podamos proveernos de ellas, ha sido forzoso extraer la sal del agua del mar. Este no contiene la misma cantidad en todos climas: *Ingenhousz* dice que los del



Norte contienen menos que los del medio día. En Egypto es tan abundante la sal marina, que segun la relacion de *Hasselquist* un manantial de agua dulce es un tesoro, cuyo secreto no se comunica mas que de padres á hijos.

El modo de extraer la sal del mar varía segun los climas.

1. En las Provincias del Norte se lavan las arenas saladas que hay en las Playas del mar con la menor cantidad de agua que es posible, y evaporando esta agua se saca la sal. Véase este método por *Guettard*.

2. En los países muy frios se concentra el agua helandola, y evaporando despues por el fuego lo que queda. Véase *Vallerio*.

3. En las fuentes de agua salada de la Lorena, y Franco-Condado se eleva el agua, y dexa caer sobre haces de espinos, que la dividen, y evaporan en parte, y se acaba de concentrar en calderas.

4. En las Provincias del medio día en Peccais, Peirat, Cete, y otros lugares se principia la operacion separando de la masa general una cierta cantidad de agua que se detiene en unos espacios quadrados que se llaman separaciones; para esto basta tener unas compuertas que se abran, y cierran quando se quiera, y hacer unas paredes alrededor que impidan la comunicacion del agua del mar, sino quando se abran las compuertas. En estas separaciones recibe el agua la primera evaporacion; despues se la obliga á pasar á otros parages tambien cerrados, donde continúa evaporandose, y quando se principia á formar algun depósito, se saca con cubos, y hecha sobre unos quadrados que se llaman *tablas*, ó *mesas*, donde se concluye la evaporacion.

La sal se amontona formando capas, y así se dexa por tres años, para que destilen las sales deliquies-



centes, y después de este tiempo se vende.

Mucho tiempo há que se intenta buscar medios económicos de descomponer la sal marina, y sacar á poco precio el alkali mineral, que tanto se usa en las vidrierías, jabonerías, blanqueos, &c. Los métodos conocidos hasta hoy son los siguientes.

1. El ácido nítrico separa al ácido muriático, y forma nitrate de sosa, que se descompone facilmente por la detonacion.

2. La potasa separa á la sosa, aunque sea en frio, segun lo he experimentado.

3. El ácido sulfúrico, descomponiendo la sal marina, forma sulfate de sosa; esta sal puesta al fuego con carbon se destruye, pero forma un sulfure de sosa, que con dificultad se separa del todo, y este método no me parece muy económico. Puede tambien descomponerse el sulfate por el acetite de barite, y calcinando este sacar la sosa.

4. *Margraaf* intentó en vano hacer esta operacion por la cal, la serpentina, la arcilla, el hierro, &c. añade que si se echa sal comun sobre plomo hecho ascua, la sal se descompone, y forma muriate de plomo.

5. *Scheele* ha propuesto los oxídes de plomo: si se mezcla sal comun con litargirio, y se hace una pasta, el litargirio pierde poco á poco su color, resulta una materia blanca, y lavandola se saca sosa. Por semejantes medios la extrae *Turner* en Inglaterra, pero esta descomposicion no parece perfecta, á menos de emplear quadruple del litargirio; he observado que casi todos los cuerpos pueden alcalizar la sal marina, pero su completa descomposicion es muy difícil.

6. Tambien la descompone la barite segun *Bergmann*.

7. Para descomponer la sal marina pueden em-



rado el brillo, ni la untuosidad de ésta.

El ácido muriático disuelve el hierro, y la arcilla que alteran la plombagina. *Berthollet*, y *Scheele* se sirvieron de este medio para purificarla: se decanta el licor que se ha hecho digerir sobre la plombagina, se lava el residuo, y se destila para separar el azufre. Este ácido por sí solo no tiene acción sobre la plombagina; pero el oxigenado la disuelve, y resulta una verdadera combustion, causada por el oxígeno del ácido, y el carbon de la plombagina.

Si se funden en un crisol diez partes de nitrato de potasa, y se echa poco à poco una parte de plombagina, la sal se funde, y la plombagina se destruye; queda en el crisol alkali muy efervescente, y un poco de ocre marcial.

Si se destila la plombagina con el muriato de amoníaco, se sublima el muriato que ha adquirido algun color por el hierro.

Todos estos hechos prueban que la plombagina es una sustancia combustible particular, un verdadero carbon conuinado con una base marcial: es mas comun de lo que se piensa; el carbon brillante de algunas sustancias vegetales, especialmente quando se hace por destilacion en vasos cerrados, tiene todos los caractéres de la plombagina. El carbon de las sustancias animales tiene todos estos caractéres mas particularmente; como ellas se quema con mucha dificultad; dexa la misma impresion en las manos, y el papel; contiene igualmente hierro, y se convierte en ácido carbónico por la combustion. Quando se destilan sustancias animales con un fuego fuerte, se sublima un polvo muy fino que se pega al principio del cuello de la retorta, con el que se pueden hacer unos buenos lapiceros negros, como yo mismo los he hecho.

El carbon puede formarse en la tierra por la descomposicion de las maderas piritizadas; pero la plom-
ba-



bagina me parece proviene de aquella porcion de madera que no se descompone, y resiste à la accion destructiva del agua que descompone los vegetales. Esta sustancia leñosa separada de las demás debe formar depositos, ò capas particulares; y *Fabron* me ha asegurado que la formacion de la plombagina en el agua era un fenómeno muy comun, de lo que él habia sido testigo muchas veces. Este Químico en su carta de 13 de Enero de 1787 me asegura que en Nápoles hay unos pozos hechos expresamente para recoger una agua acidula, y que cada seis meses se recoge una porcion de plombagina en el fondo de dichos pozos.

Sospecha él mismo que el lodo negro que se hace en las calles de París es plombagina formada por la via humeda.

En Toscana hay parages donde se forma la plombagina por la via humeda.

Los usos de la plombagina son muchos: en todos tiempos se ha usado para hacer lapiceros; los mas estimados son los que vienen de Inglaterra hechos en Reswick en el Ducado de Cumberland. Se corta un pedazo de plombagina en tabletas muy delgadas; estas se meten en unas canales que se hacen en unos cilindritos de madera, y se corta la tableta de plombagina, que sobresale de la cabidad del cilindro.

El serrin, ò polvo de la plombagina se usa para untar ciertos instrumentos, ò se hacen de él lapiceros de inferior clase, amasandole con algun mucilago, ò fundiendole con azufre. Esta adulteracion se conoce, ò por el fuego que quema el azufre, ò por el agua que disuelve el mucilago.

Sirve tambien la plombagina para preservar al hierro del orin; las sartenes, tenazas, y otros instrumentos que tienen un brillo hermoso, es hecho con la plombagina. *Homborg* comunicó un método el año de 1699 en que usaba la plombagina; se toman ocho libras de

re-



redaño de cerdo, se derrite con un poco de agua, y se añaden quatro onzas de alcanphor; quando éste se ha derretido se aparta del fuego, y quando está bien caliente se echa la cantidad de plombagina que sea suficiente para dár un color de plomo; los instrumentos que se quieren untar se calientan todo quanto pueda aguantarse con la mano, se frotan con esta composicion, y se dexan secar.

Los Fabricantes de perdigones, y balas usan de la plombagina para suavizarlos, y darlos lustre, haciendo-los correr entre ella; tambien se usa para suavizar las nabajas de afeytar, &c. De la plombagina amasada con arcilla se hacen excelentes crisoles en Pasaw de Saxonia. Una parte de plombagina, tres de arcilla, y un poco de pelo de baca cortado en pedazos muy delgados, forman un lodo excelente para las retortas; *Pelletier* lo usó con buen éxito. Este lodo es muy refractario, y aunque la retorta se funda, él resiste.

Para ensayar una mina de hierro uso con mucho fruto del fluxo siguiente: mezclo 400 granos de borraux calcinado, 40 de cal apagada, 200 de nítrate de potasa, y 200 de la mina; pulverizado todo lo pongo en un crisol cubierto de brasca, y tapado; media hora de fuego de forja es suficiente para hacer la reduccion, y se encuentra el boton en el fondo del fluxo vitificado.

Los métodos de ensayar las minas de hierro varían segun la naturaleza del mineral; algunas veces el metal es tan abundante, y tan poco alterado, que no es menester mas que mezclarle con carbon, y fundirle; este método simple, y económico es el que llaman à la catalana; se usa en las minas spáticas, las de Elba, las hematites, y otras minas puras, y ricas; pero no sirve quando éstas contienen materias extrañas, y que se convierten en lo que llaman *laitier*; (1) tampoco han tenido efec-

(1) *Laitier*: Especie de espuma, que sale de los hornos de hacer



efecto las experiencias que se han hecho en el Condado de Fox sobre minas de diversos países, y calidades. Se puede ver la Obra *de la Peyrouse*, y las Memorias del *Baron de Dietrich*.

Los hornos en que se funde el hierro tienen 12 à 18 pies de altura; su cabidad representa dos pirámides de quatro caras juntas base à base; el solo fundente que se echa à la mina es una mezcla de tierra caliza que se llama *castine*. (1) si es arcillosa; y si la ganga es caliza, se echa la arcilla llamada *herbue*. (2)

Se carga el horno por arriba, se tiene encendido por medio de fuelles, ò trompas; el mineral se funde atravesando por el carbon, se recoge al fondo como en un baño líquido; y de ocho en ocho horas se hace que corra, y pase al molde, que es un canal hecho en la arena. De esto se forman planchas, cañones, marmitas, calderas, y otras muchas herramientas, ó vasijas que con dificultad se harian con el hierro maleable. Las fábricas establecidas en Creusot en Borgoña, satisfacen el deseo en este género de industria.

Este primer producto se llama hierro de *fundicion*, ò de *gueuse*. (3) Es quebradizo, y se le hace ductil volviendo à fundirle, y maleandole; à este fin, despues de

fun-
cer el hierro. Viene de las gredas que se ponen para ayudar à la fundicion de la mina.

(1) Castine: Piedra blanquecina, que se mezcla con la mina de hierro para facilitar la fundicion de ella.

(2) Herbue, ò arcilla es una tierra untuosa muy atenuada, mezclada de tierra animal, y vegetal.

(3) Gueuse: gran pieza de hierro en forma triangular de diez à doce pies de largo, y mas, sobre diez à doce pulgadas de ancho, y que pesa de 1600, ò 1800 libras, y aun mas. Saca su nombre de la muela, ò rueda donde la arrojan, que se llama Gueuse, y es hecha en forma de una canal. Despues de la primera fundicion de estos gueuses, se lleva à forjar, y se corrta con el auxilio de molinos que mueven un gran peso.



fundido, se amasa en el crisol, y luego se lleva al martillo, ò la forja. El hierro se hace ductil, toma consistencia, y se forman barras quadradas, ò aplanadas para los usos del comercio.

El hierro es todavía susceptible de mayor grado de perfeccion, poniendole en contacto con materias carbonosas, y ablandandole para que puedan penetrarle; y esto es lo que se llama *acero*. A *Jars* debemos unos detalles muy interesantes sobre las Fábricas de acero establecidas en Inglaterra; la que se ha establecido en Amboise no es inferior à la de los Ingleses, segun las experiencias de comparacion que se han hecho de los productos de diversas Fábricas en Luxembourg el dia 7 de Septiembre de 1786.

Pueden reducirse à tres los diversos estados del hierro, que son el de *fundicion*, el de *hierro propiamente*, y el *acero*; facilmente se comprehende que estos tres estados no son mas que modificaciones uno de otro; ¿pero de dónde provienen? ¿y en qué principio se funda esta diferencia? Hasta ahora se ignoraba.

El célebre *Bergmann* hizo la analisis de estos tres estados diferentes del hierro, y compuso la tabla siguiente.

	<i>Fundicion.</i>	<i>Acero.</i>	<i>Hierro.</i>
Ayre inflamable.....	40.	48.	50.
Plombagina.....	2- 20.	0- 50.	0- 12.
Manganesa.....	15- 25.	15- 25.	15- 25.
Tierra silice.....	2- 25.	0- 60.	0- 175.
Hierro.....	80- 30.	83- 65.	84- 45.

Este célebre Químico confirma por los resultados de su analisis la conclusion de *Reaumur* que consideraba el acero como un estado medio entre el hierro, y la fundicion.

A los Químicos Franceses *Monge*, *Vandermonde*, y *Berthollet* debemos los conocimientos mas interesantes de



de estos diversos estados del hierro.

Las minas de hierro deben considerarse como una mezcla natural de hierro, oxígeno, y otras materias extrañas. Quando se beneficia una mina, se procura separar el hierro de todas estas materias. Esta separacion se hace echando la mina en los hornos dichos con diferentes proporciones de carbon; todas estas materias se calientan, y llegan hásta lo alto de la bóveda, allí cae la mezcla, y experimentando un fuego violento, se precipita ya fundida, formando un baño en la base del horno; las tierras, y las piedras casi vítrificadas sobrenadan, y el oxígeno desalojado queda en mas, ó menos cantidad en la fundicion. Esta, ò es blanca, ò gris, ò negra, y por estos colores se distinguen sus qualidades: ¿pero de dónde proviene esta variedad? No se puede atribuir sino à las diferentes proporciones de los principios extraños contenidos en esta fundicion; generalmente son el carbon, y el oxígeno.

1. *La fundicion contiene carbon.* Las cucharas que se usan para menear, sacar, y verterla, se cubren de una capa de plumbagina, que contiene $\frac{1}{10}$ de carbon; y calentada la fundicion en contacto con el carbon, se nota que si se enfria lentamente, se transuda alguna porcion en la superficie. La fundicion dá chispas quando se calienta; quando se disuelve por algun ácido, dexa siempre un residuo carbonoso; quemando el gas hydrógeno que se saca, produce ácido carbónico.

2. *Contiene oxígeno.* La propiedad de quebrarse el hierro, ó lo que llaman estar agrio, lo atribuyen muchos Mineralogistas à que contiene hierro en estado de óxide; esta opinion generalmente recibida, supone la existencia del oxígeno. Este hierro, llamado de fundicion, puesto à un fuego violento en vasos cerrados, produce ácido carbónico; y pasa al estado de hierro dulce, porque entonces su oxígeno se une al principio carbonoso, y forma ácido carbónico, que exhalandose liberta



à la fundicion de dos principios que alteraban la calidad del hierro.

En este existen el oxígeno, y el carbon; pero pueden estar en tres estados, ó proporciones: 1. mucho carbon, y poco oxígeno: 2. una proporcion exácta entre estos dos principios: 3. mucho oxígeno, y poco carbon; estas tres proporciones se encuentran en los tres estados de hierro fundido que hemos distinguido, como se puede ver por la analisis, y por los métodos que se usan secundariamente para corregir los defectos, ó para poner en estado de ductilidad al hierro fundido.

1. En el primer caso, esto es quando hay exceso de carbon, se menea, ó agita la fundicion quando corre; se la dexa mucho tiempo à la accion del fuelle, y se echa el menos carbon posible. Por estos medios se facilita la combustion del carbon excedente.

2. En el segundo caso, ó quando están los principios dichos en proporciones exáctas, se aplica solamente el calor necesario para unir, y volatilizar los dos principios extraños. La fundicion hierbe por el desprendimiento del ácido que se forma, y exhala.

3. Quando hay exceso de oxígeno, que es el tercer caso, se hace menos ayre en el horno, y se mezcla carbon con el metal, à fin de convinarle con el oxígeno; aqui se vé la teoría de acuerdo con la práctica; aquella dá razon, y principios, que sola la experiencia no podria dar.

El acero es un hierro que no contiene mas que carbon; se puede demostrar su existencia por las mismas pruebas dadas para demostrarle en la fundicion.

Se le puede convinar el carbon: 1. en la fundicion de la mina: 2. en la cementacion del hierro con los cuerpos carbonosos.

1. En algunas partes de Hungria, y en el Condado de Fox se benefician minas, en las que el hierro está casi puro, y maleada la fundicion convenientemente dá



da hierró, y acero en mas, ò menos cantidad, segun el fuego que se aplica, la porcion de ayre comunicada por la tobera, la cantidad de carbon, y la naturaleza del mineral. En esta operacion, como el hierro está poco calcinado en la mina, no se carga de carbon, y resulta el acero.

2. Si por la cementacion, ò por otro qualquiera modo se convina el principio carbonoso con el hierro ductil, y privado de toda materia extraña, pasará el hierro al estado de acero, y tendrá distintas qualidades, segun las proporciones del carbon. La pureza del hierro, y el cuidado que se pone en evitar la oxidacion del metal, causan las diversas especies de acero del Comercio.

Conócida la naturaleza, y principios del acero, los hechos siguientes se explican por sí solos.

1. No conteniendo el acero mas que carbon, no es extraño que no padezca alteracion à un fuego violento en vasos cerrados.

2. Calentando el acero muchas veces, y exponiéndole à la corriente del ayre, pierde sus propiedades, y pasa al estado de hierro dulce.

3. El acero templado en la fundicion de hierro en que domina el oxígeno, se descompone.

4. El hierro dulce templado en la fundicion que domina el carbon pasa al estado de acero.

5. El hierro que pasa al estado de acero aumenta.

El hierro ductil seria un metal muy dulce si se le privara de toda materia extraña.

De todo eso se puede concluir: 1. que la fundicion, ò hierro de fundicion es una mezcla de hierro, carbon, y oxígeno: 2. que las fundiciones son blancas, grías, ò negras, segun las proporciones del oxígeno, y del carbon: 3. que el acero de cementacion es unicamente una mezcla de hierro, y carbon: 4. que el acero muy cementado es un hierro con mucho carbon: 5. que el hierro

se-



sería un metal muy dulce si no estuviera mas, ò menos mezclado con oxígeno, y carbon.

El hierro forjado se divide en *hierro dulce*, y *agrio*: este tiene un grano mas grueso; se distingue con los nombres de *hierro quebradizo en caliente*, y *frio*: se conoce la causa de este fenómeno, que proviene por un fósforo de hierro que descubrió *Bergmann*. Este Químico observó que de las disoluciones del hierro quebradizo en frio por el ácido sulfúrico, se precipitaba un polvo blanco, que se llama *siderite*; al punto creyó que este era un metal particular; pero *Meyer de Stetin* ha probado que era un verdadero fósforo de hierro.

Los hierros dulces nada dan de esto; los de *Champaña* dan cerca de una dracma por libra.

Para sacar la *siderite* es menester que la disolucion se sature à un calor suave en baño de arena; si se apresura la disolucion, entonces la *siderite* se halla mezclada con el ocre, que altera su pureza, y blancura.

Se forma el precipitado tanto mas pronto, quanto la disolucion está mas dilatada en agua, y despues filtrada; y sucede en los tres, ò quatro primeros dias, y al sexto dia se hace un segundo precipitado, pero éste se halla mezclado con ocre.

Se puede tambien obtener la *siderite* disolviendo el hierro en el ácido nítrico: se evapora *ad siccitatem*; y el hierro se halla oxídado por esta primera operacion. Echando encima nuevo ácido nítrico, disuelve solo la *siderite*, sin tocar al oxíde de hierro; se vuelve à evaporar, se dilata en agua el residuo para evaporar las últimas porciones de ácido nítrico, y queda sola la *siderite*. Esta es soluble en los ácidos sulfúrico, nítrico, y muriático, de los que se la precipita echando en la disolucion aquella porción de alkali que sea solamente precisa para saturar el ácido disolvente; si se echa alkali en exceso, entonces se precipita el ocre, y se encuentra fósforo, y una sal que resulta del ácido disolvente, y el al-



alkali que sirvió para la precipitacion.

Los alkalis fixos, y volátiles, y el agua de cal descomponen la siderite: igualmente se hace esta descomposicion echandola sobre el nítrate fundido.

Quando se precipita por el ammoniaco, si se evapora, se hacen cristales, que tratados con polvo de carbon, dán fósforo. El precipitado de ocre dá hierro en la reduccion; esta es una conuinacion de ácido fosfórico, y hierro.

Toda disolucion de hierro se precipita en siderite por el ácido fosfórico.

Merece la atencion del Químico el efecto del *temple del hierro*: creo que la dureza, y propiedad de ser quebradizo que adquiere en esta operacion, proviene de que separadas por el calor sus partes integrantes, se quedan luego à cierta distancia por el frio repentino, que desaloja el calor, sin dexar tiempo para que vuelvan à acercarse los principios constituyentes de la masa; entonces el hierro es mas quebradizo, porque es menor la afinidad de agregacion.

El hierro se oxída facilmente: una barra de hierro que se calienta mucho tiempo en la forja, se oxída en su superficie; y las láminas de metal que pasan al estado de oxíde, se separan de la masa, y se las dá el nombre de *batiduras*. El metal mas degradado, alterado, y en estado de no ser atraído por el imán, forma un oxíde de color negro algo rojo, conocido con el nombre de *azafran de Marte adstringente*; oxíde negro de hierro.

El color de este oxíde varía, segun el grado de oxidacion; es amarillo, rojo, ò de color de castaña: se reduce facilmente (quando se pone al fuego con cuerpos carbonosos) en un polvo negro.

La accion conuinada del agua, y ayre forma un oxíde marcial conocido con el nombre de *azafran de Marte aperitivo*; esta composicion proviene de la con-



vinacion del gas oxígeno, y ácido carbónico con el hierro. Poniendo éste en una atmósfera humeda se oxigena, y pasa al estado de azafran de Marte aperitivo. Esta preparacion es un verdadero carbonato de hierro.

El agua tiene tambien accion sobre el hierro: si se echan limaduras de éste en agua, y se agitan de tiempo en tiempo, se deshacen, y ennegrecen; y decantando el agua un poco turbia, deposita un polvo negro, que se llama *Ethiope marcial de Lemerí*, *óxide negro de hierro*. Esta operacion es un principio de calcinacion causada por el ayre contenido en el agua, pero sobre todo por descomposicion de la misma agua.

Los alkalis fixos, y volátiles en licor que se ponen à digerir sobre el hierro, oxídan una ligera porcion de él, que se precipita en ethiope.

Todos los ácidos tienen mas, ò menos accion sobre el hierro.

1. El sulfúrico herbido sobre este metal se descompone; si se destila la mezcla *ad siccitatem*, se encuentra en la retorta azufre sublimado, y una masa blanca, que parte se disuelve en agua, pero no se cristaliza.

Pero si sobre el hierro se echa el ácido sulfúrico dilatado en agua, resulta una efervescencia considerable; producida por el desprendimiento del gas hydrógeno: en esta operacion se descompone el agua, su oxígeno calcina el metal, y el hydrógeno se desprende, disolviendo el ácido el metal sin descomponerse. Concentrando esta disolucion, produce el sulfato de hierro, de que hemos hablado.

2. El ácido nítrico se descompone prontamente sobre el hierro: la disolucion tiene un color rojo obscuro, y deposita el óxide de hierro al cabo de algun tiempo; si se echa nuevo hierro, le disuelve el ácido, y precipita el óxide que tenia en disolucion.

Si se concentran las disoluciones, se precipita el ocre marcial de un color rojo obscuro; y si se concentra



mas se forma una jalea roja, que no es soluble del todo en agua.

El hierro precipitado de su disolucion por el carbonate de potasa, se vuelve à disolver con facilidad por el alkali superabundante, y forma la *tintura marcial alkalina de Sthal*.

Maret propuso precipitar el hierro por el alkali cáustico, para hacer inmediatamente el ethiope. Dando cuenta *Darcet* à la Sociedad Real de Medicina del método de *Maret*, propuso el de *Croharé*, que consiste en herbir sobre el hierro agua saturada de ácido nítrico.

Fourcroy ha hecho un trabajo sobre los precipitados marciales, que dá mucha luz sobre las causas de las maravillosas variedades que se observan en estos precipitados: ha probado que todo consiste, ò en la naturaleza del ácido, ò en el modo de ejecutarlo, ò en el tiempo que se hacen estos precipitados, ò en la qualidad del precipitante.

3. El ácido muriático debilitado ataca el hierro con vehemencia, y se desprende gas hydrógeno por la descomposicion del agua. Si se concentra la disolucion, y se dexa enfriar hasta que esté en consistencia de xarabe, se forma un magma, en el que se perciben cristales delgados, y aplanados, que son muy deliquescentes. Destilando en retorta el muriate de hierro, el Duque de *Dayen* observó fenómenos muy particulares: primero una flegma ácida; à un calor mas fuerte se sublimó un muriate de hierro no deliquesciente, y al mismo tiempo en la boveda de la retorta se pegaron unos cristales muy transparentes, y en forma de hojas de nabaja, que descomponian la luz como los mejores prismas. Quedó en el fondo de la retorta una sal stíptica, deliquesciente, de un color brillante, y hojosa, que se asemejaba perfectamente à la especie de talco en grandes láminas, que impropriamente se llama *vidrio de Moscovia*: esta última sal puesta à un fuego violento, produjo una sublimacion



mas maravillosa que los primeros productos; esta era una materia opáca verdaderamente metálica, que presentaba pedazos de prismas hexâedros, de un pulimento como el del acero; esto era hierro reducido, y sublimado.

4. Mucho tiempo hace se sabe que el hierro se precipita de sus disoluciones por las materias vegetales adstringentes; y en este hecho se fundan los tintes en negro, el modo de hacer la tinta, &c.: pero hasta nuestros dias no se sabia que habia ún ácido en estas substancias, que se convinaba con el hierro, cuyo ácido se puede sacar de todos los vegetales adstringentes por la simple destilacion, ù digestion en agua fria. El método mas simple es el siguiente.

Se infunde una libra de polvo de nuez de agalla en seis quartillos de agua pura, se tiene así por algunos dias, meneandolo à menudo; se filtra, y dexa en un vaso tapado con un papel; se observa que encima se hace una película de moho; y al paso que se evapora, se forma un precipitado; juntos estos precipitados, y disueltos en agua hirviendo, forman un licor de color amarillo obscuro, que evaporado à un calor lento, precipita: 1. un principio semejante à la arena fina; 2. cristales dispuestos en forma solar: esta sal es de color gris, y por mas que se disuelva, y cristalice, no se puede volver blanca.

Esta sal es ácida, hace efervescencia con la creta, y pone roja la infusion de tornasol.

Media onza de esta sal se disuelve en onza y media de agua hirviendo, y doce de fria.

El espiritu de vino hirviendo disuelve partes iguales, y frio la quarta.

Esta sal se inflama al fuego, se funde, y hace un carbon que con dificultad hace cenizas.

Destilada esta sal en la retorta, al instante se liqua, dá una flegma ácida, y nada de aceyte; pero al fin se le-



levanta un sublimado blanco que se pega al cuello de la retorta, y se mantiene fluído mientras está caliente, y despues se cristaliza; se encuentra en la retorta mucho carbon, el sublimado tiene casi todo el gusto, y olor del ácido benzoico, es soluble en el agua, y espíritu de vino, vuelve roja la infusion de tornasol, precipita las disoluciones metálicas con sus diferentes colores, y el hierro en negro.

La disolucion de la sal de nuez de agalla echada en la disolucion de oro, la vuelve de un color verde obscuro, y se precipita un polvo negruzco, que es el oro revivificado.

La disolucion de plata se pone de un color obscuro, y deposita un polvo gris, que es la plata revivificada.

La de mercurio hace un precipitado de color anaranjado.

La de cobre dá un precipitado de color de castaña obscuro.

La de hierro le dá de color negro.

La disolucion de acetite de plomo se precipita en un color blanco.

Esta sal se convierte en ácido oxálico si encima se destila ácido nítrico.

La base de la tinta es la disolucion del hierro por el ácido de agallas. Para hacer una buena tinta se toma una libra de nuez de agalla, seis onzas de goma arabiga, seis de caparrosa verde, y dos azumbres de agua comun: se quebranta la nuez de agalla, y se tiene en infusion sin cocerla por quatro horas; se echa luego la goma quebrantada, y se disuelve; ultimamente se echa la caparrosa, que al instante dá el color negro. *Lewis*, de la Sociedad Real de Londres, ha hecho muchas indagaciones sobre esta materia, y por ultimo recurre siempre à las substancias dichas. Algunas veces se añade azucar hecha polvo, para dar brillo à la tinta.

5. El ácido vegetal disuelve tambien el hierro con

Tomo II.

P 3

fa-



facilidad; éste le tiene en convinacion en los vegetales, y del vino se le puede precipitar en forma de ethiope por medio de los alkalis.

6. El cremor de tártaro, ò *tartrite acídulo de potasa* disuelve tambien el hierro; y los diversos grados de concentracion de esta disolucion forman el *tártaro marcial soluble, el extracto de Marte aperitivo, y los globos de Nancy*.

7. La disolucion del hierro por el ácido oxálico forma cristales prismáticos de un color amarillo verdoso, y un sabor algo adstringente, soluble en el agua, y que por el calor se efflorece.

8. El hierro disuelto por el ácido prúsico forma el *azul de Prusia, prusiate de hierro*.

Un error, ò inadvertencia fue causa del descubrimiento de esta substancia: *Diesbach*, Químico de Berlin, queriendo precipitar el cocimiento de laca de cochinilla con el alkali fixo, tomó de *Dippel* un alkali sobre el qual habia destilado muchas veces aceyte animal, y como habia sulfato de hierro en el cocimiento de la laca, el licor tomó al instante un color azul hermoso: repitióse esta experiencia muchas veces, y dió los mismos resultados; y este color fue el objeto del Comercio con el nombre de *azul de Prusia*.

Fue publicado el azul de Prusia en las Memorias de la Academia de Berlin el año de 1710, pero sin decir el modo de hacerle, de lo que se hizo un gran secreto hasta que los Químicos lo descubrieron. Y el método de hacerle se publicó el año de 1724 en las transacciones filosóficas; *Woodward* le dió à conocer, diciendo que le habia adquirido de un amigo suyo en Alemania.

Para hacer el azul de Prusia se mezclan quatro onzas de alkali con otras quatro de sangre de baca bien seca; se mete esta mezcla en un crisol, y se tapa con otro para sofocar la llama; se dá fuego hasta que esta
mez-



mezcla está hecha un polvo de carbon roxo, se echa en agua, se filtra, y se concentra; este licor se conoce con el nombre de *alkali flogisticado*. Despues se disuelven dos onzas de sulfato de hierro, y quatro del de alúmina en dos quartillos de agua; mezclanse las dos disoluciones, y se precipita un sedimento azulado que se avivá el color echando ácido muriático.

Este es el método que se usa en los laboratorios; pero en las fábricas en grande se hace de otro modo; se toman partes iguales de raeduras de hastas, pellejos, u otras substancias animales; se reducen à carbon, se mezclan luego diez libras de esto con treinta de potasa; se calcina esta mezcla en una caldera de hierro, y dandola doce horas de fuego se hace una pasta blanda; ésta se echa en cubas llenas de agua, se filtra, y se mezcla esta disolucion con otra de tres partes de alumbre, y una de sulfato de hierro.

Yo hago tambien el azul de Prusia calcinando en la misma caldera partes iguales de raeduras de hastas, y de tártaro; recibo el aceyte animal, y el ammoniaco que dá la calcinacion de estas substancias en unos toneles grandes que comunican entre ellos, y forman el aparato de *Woulf*.

Igualmente, se ha averiguado que los cogollos de tomillo, las patatas, y otros vegetales tratados con el alkali, le comunican en cierto modo la propiedad de precipitar el hierro en azul.

Sobre la ethiología de este fenómeno se ha discurredo mucho; *Brown*, y *Geoffroy* consideraban el azul de Prusia como el flogisto del hierro desenvuelto en la legría de la sangre. *Menon* sospecha que el color del hierro era azul, y que el alkali flogisticado le precipita en su color natural.

Macquer combatió la opinion de sus antecesores en 1752, y propuso un sistéma, en que miraba el azul de Prusia como un hierro saturado de flogisto; este Quí-



mico probó que este azul de modo alguno se disolvía en los ácidos, y que los alkalis pueden disolver la materia colorante del azul de Prusia, y saturarse hasta no hacer efervescencia.

Sage descubrió que el hierro estaba saturado de ácido fosfórico; y el célebre *Bergmann* sospechó tambien que existía en este azul algun ácido animal, como lo prueban sus notas à las lecciones de química de *Scheffer*; pero el aclarar todas estas dudas estaba reservado al célebre *Scheele*.

Este ha probado que la legía de la sangre expuesta algun tiempo al ayre, perdía la propiedad de precipitar el hierro en azul, y ha hecho vér que esto provenia de que el ácido carbónico de la atmósfera separaba la parte colorante; esto se evita echando un poco de sulfato de hierro en la legía. Haciendo cocer ésta sobre un óxide de hierro, no padece alteracion en el ácido carbónico; el hierro tiene la propiedad de fixar, y retener el principio colorante; pero es menester que no esté en estado de óxide.

Destilando el azul de Prusia con el ácido sulfúrico, sale un licor que tiene en disolucion ácido prúsico, y puede precipitarse sobre el hierro.

El método indicado por *Scheele* para conseguir este ácido puro, consiste en poner en una retorta de vidrio dos onzas de polvos de azul de Prusia, una onza de precipitado roxo, y seis de agua; se pone à cocer por algunos minutos, meneandolo continuamente; toma entonces un color amarillo, que tira à verde; se filtra, y sobre el residuo se echan dos onzas de agua hirviendo; este licor es un prusiato de mercurio que no se descompone por los alkalis, ni los ácidos; echase esta disolucion en un frasco, en el que se ha echado una onza de limadura de hierro reciente; se añaden tres dragmas de ácido sulfúrico concentrado, y se agita por algunos minutos; la mezcla se vuelve toda negra por la reduccion



ción del mercurio, pierde el sabor mercurial, y descubre el de la legía colorante; después de haberse apasado, se decanta, se echa en una retorta, y se destila à fuego lento; el principio colorante como mas volátil que el agua pasa primero, y se suspende la operación quando ha pasado la quarta parte del licor. Como éste contiene un poco de ácido sulfúrico se le quita, volviendo à destilarle à un fuego suave con la creta pulverizada, y entonces se consigue el ácido prúsico en su mayor pureza; encarga *Scheele* que se enloden bien las junturas de los vasos, pues si no se disipa el ácido como es tan ligero; es tambien muy util poner un poco de agua en los recipientes para absorver el ácido; y sería igualmente muy del caso cercar los dichos vasos de hielo.

Este ácido tiene un olor particular, que no es desagradable; el sabor es dulce.

No vuelve rojo el papel azul, enturbia las disoluciones de jabon, y del sulfure de alkali. *Westrumb* quiere que el ácido prúsico sea el fosfórico; porque sacó *siderite* del azul de Prusia, y formó tierra animal mezclando la legía de sangre con la tierra caliza disuelta.

La disolución del hierro por el ácido prúsico, forma el azul de Prusia; debemos à *Berthollet* un trabajo muy interesante sobre el ácido prúsico, y sus combinaciones.

El óxide de hierro puede estar en dos estados con el ácido prúsico. Si él domina es de un color amarillo, y si hay menor porción es azul de Prusia. Todos los ácidos pueden quitar esta parte de óxide en que consiste la diferencia de la primera, y segunda combinación.

El prusiáto de potasa contiene óxide de hierro. Este se disuelve si se echa un ácido, y por doble afinidad se precipita el azul de Prusia. El prusiáto de potasa hecho à un calor suave, evaporado *ad siccitatem*, volviendo à disolverle, y filtrandole, no dá mas azul con los áci-



ácidos. Cristaliza en láminas quadradas con los bordes tallados en visél, formando octáedros, cuyas dos pirámides opuestas están truncadas. Esta disolución de prusiáte de potasa, mezclada con ácido sulfúrico, deposita azul si se pone à la luz del Sol, ò à un calor fuerte. En estos métodos puede descomponerse enteramente el prusiáte de alkali, precipitandose el de hierro por la accion del alkalino, lleva consigo una porcion de alkali, de lo que puede privarsele por las lavaduras que contengan prusiáte alkalino; lo mismo sucede en las precipitaciones por los prusiátes de cal, y de ammoniaco.

El prusiáte de mercurio cristaliza en prismas tetraédros terminados en pirámides quadrangulares, cuyos planos corresponden à los bordes del prisma. El hierro en estado metálico descompone el prusiáte de mercurio, y le quita el oxígeno, y el ácido. El oxíde de mercurio descompone tambien el prusiáte de hierro, y le quita su ácido. Los ácidos sulfúrico, y muriático descomponen imperfectamente al prusiáte de mercurio. Estos ácidos forman con él sales triples.

El precipitado de nitrate de barite por el ácido prusito no es lo que creyó *Bergmann*, y sí solo es una sal triple.

El ácido prúsico precipita realmente la alúmina de su disolución nítrica: por tanto la alúmina cede al hierro el ácido prúsico.

El ácido muriático oxigenado, mezclado con el ácido prúsico, se vuelve ácido nutriático ordinario; el prúsico toma un olor mas vivo, mas volatilidad, y pierde algo su afinidad con los alkalis, y la cal. Precipita el hierro de color verde, y se vuelve éste azul si se pone à la luz, ò se le echa ácido sulfuroso.

El ácido prúsico impregnado de ácido muriático oxigenado, y expuesto à la luz, toma un olor de aceyte aromático, se vuelve à juntar en el fondo del agua
en



en forma de un aceyte que no es inflamable, y le evapora un ligero calor. Repitiendo esta operacion se descompone del todo, y entonces esta especie de aceyte se concreta, y reduce à cristales.

En esta operacion parece que el ácido ha experimentado una combustion parcial. A lo menos el hierro, y el ácido sulfuroso no le vuelven el oxígeno que le quitaron. El ácido prúsico oxigenado mezclado con cal, ò alkali fixo, se descompone del todo. Se desprende el alkali volátil; y si el alkali era muy caústico, como el alcool de potasa, se hace efervescente.

Por este método solo se descompone en parte el ácido prúsico de *Scheele*, de lo que concluye *Berthollet*, que se compone de hidrógeno, azoe, y carbon.

Estos experimentos no prueban que hay oxígeno en este ácido. El agua dá el que entra en el ácido carbónico producido en la destilacion del ácido prúsico. El azul de Prusia se inflama con mas facilidad que el azufre, y detona fuertemente con el muriáte oxigenado de potasa; el prusiáte de mercurio detona con mas fuerza con el nitráte de mercurio; no se ha recogido el gas de estas detonaciones. El ácido prúsico convinado con un alkali, y el oxíde de hierro no se puede separar por ácido alguno sin la intervencion del calor, ò la luz; y separado asi, no quita el hierro de la convinacion con el ácido mas débil, sino por doble afinidad. *Berthollet* creía que el estado elástico de este ácido disminuía su afinidad, y que para que se conviñe facilmente, es menester que haya perdido un poco de su calor específico; y esta es la razon porque el ácido oxigenado es tan poco energético.

El azul de Prusia destilado me ha dado por onza una draema, y 24 granos de ammoniaco, 36 granos de carbonáte ammoniacal, 4 dracmas, y 12 granos de oxíde de hierro, ò alúmina, y 164 pulgadas de gas hidrógeno que ardia con una llama azul.

El



El ammoniaco pasa conuinado con un poco de principio colorante, que lleva, y tiene en disolucion; el ácido sulfúrico puede hacerlo visible.

Calentando el ammoniaco sobre el azul de Prusia, le descompone, quitandole la materia colorante.

Poniendo en digestion agua de cal sobre el azul de Prusia, disuelve el principio colorante por medio de un poco, y moderado calor; la conuinacion es rápida, y el agua se pone de color amarillo; se filtra, y pasa de un color hermoso amarillo claro, no pone ver- de el xarabe de violetas, no se precipita por el ácido carbónico, está completamente neutralizada, y dá un azul hermoso echandola sobre un sulfáte de hierro en disolucion; *Fourcroy*, y *Scheele* proponen el prusiáte de cal como el mejor reactivo para conocer la presencia del hierro en una agua mineral.

Los alkalis fixos puros en frio quitan prontamente el calor al azul de Prusia: esta conuinacion se hace con calor, y se deben preferir à los carbonates de alkali en estas experiencias.

La magnésia toma tambien la parte colorante del azul de Prusia; pero con menos fuerza que el agua de cal.

Una mezcla de partes iguales de limaduras de acero, y nitráte de potasa, que se eche en un crisol hecho ascua, detona al cabo de algun tiempo, y salen muchas chispas brillantes. Lavado, y filtrado el residuo dá un oxíde de hierro algo amarillo conocido con el nombre de *azafran de Marte de Zubelfero*.

El hierro descompone muy bien el muriáte ammoniacal: dos dracmas de limadura de acero, y una de esta sal han dado à *Bucquet* destilandolo en el aparato hidrargiro-pneumático 54 pulgadas cúbicas de un fluido aeriforme, la mitad era gas alkalino, y la otra mitad gas hidrógeno.

Esta descomposicion se funda sobre la accion tan gran-



grande del ácido muriático sobre el hierro.

Una libra de muriate ammoniacal en polvo, y una onza de limadura de acero sublimadas juntas forman las *flores marciales*, *ens martis*. Estas flores no son otra cosa que el muriate ammoniacal de color amarillo por un óxide de hierro.

El óxide de hierro descompone mucho mejor el muriate de ammoniaco; y esto sucede por dobles afinidades: el ammoniaco que sale es algunas veces efervescente.

Una mezcla de buena limadura de acero, y azufre, humedecido con un poco de agua, se calienta despues de algunas horas; el agua se descompone, el hierro se oxígena, el azufre se convierte en ácido, el gas hydrogeno del agua se exhala, y el calor que se excita es à veces suficiente para inflamar la mezcla: esto es lo que se llama *volcan de Lemerí*. Hay una grande analogía en los fenómenos, y efectos, entre la inflamacion de este volcan, y la descomposicion de las piritas.

El azufre se convina facilmente con el hierro por medio de la fusion, y se forma entonces una verdadera pirita marcial.

El hierro hace aliage con muchas sustancias metálicas; pero del que se saca mas utilidad en las Artes, es del que se hace con el estaño, y forma entonces hoja de lata.

Para hacer las hojas de lata se escoge el hierro mas dulce, se hace hojas muy delgadas, y se tiene cuidado de pulimentar, ò alisar la superficie, lo que se consigue por muchos métodos.

Se raspan con greda todas las piezas, y se meten en agua acidulada por la fermentacion de la harina del centeno, dexandolas alli por três dias, y teniendó cuidado de menearlas à menudo; se vuelven à sacar, se secan, y entonces se pueden estañar. Algunas veces se usa de la sal de ammoniaco, para esto se ponen las hojas

en



en un quarto, en que se haya hecho volatilizar cierta cantidad de la sal de ammoniaco; esta sal forma una capa sobre todas las superficies de la hoja, y tiene dos ventajas, la de alisar, y dar el principio carbonoso que se necesita para impedir la calcinacion del metal.

Quando el hierro está bien liso, se meten las planchas verticalmente en un baño de estaño, cuya superficie está cubierta de pez, ò sebo; se vuelven en el baño, y quando se sacan, se enjugan con serrin, ò salvado.

El hierro tiene uso en casi todas las artes, de modo que pocas pueden pasar sin él; y así es que con razon se le puede llamar el alma de todas ellas. Algunas minas de hierro se usan en el mismo estado que se hallan en la naturaleza como las hematites de las que se hacen los *bruñidores*.

El sulfate de hierro es la base de todos los colores negros, la tinta, &c.

El ocre se usa en la pintura con el nombre de *tierra de sombra*; el *almazarron* sirve para dar de color los pavimentos de las casas, para pintar puertas, y ventanas, y para untar las cubas, à las que preserva de corrupcion, como tambien de los insectos que se crian en las navegaciones.

El hierro fundido sirve para hacer calderas, tenazas, marmitas, &c.

Todos los instrumentos de la labranza són de este metal.

El acero no solamente sirve como tal, sino que tambien por su dureza sirve para cortar, y trabajar los demás metales.

Por la propiedad que tiene el hierro de magnetizarse fue el descubrimiento de la brújula: y quando no tubiera otro uso, merecia la mayor recomendacion del genero humano.

El azul de Prusia es un color muy estimado, agradable, y de mucho uso.

El



El hierro es uno de los mejores remedios en la Medicina : este es el solo metal que no es dañoso ; tiene tal analogía con nuestros órganos , que parece uno de sus elementos. Sus efectos generales son de corroborar, y parece tiene la propiedad de pasar con el torrente de la circulacion en forma de *Ethiopè* : las bellas experiencias de *Menghini* , publicadas en las Memorias del Instituto de Bolonia , prueban que la sangre de las personas que toman remedios marciales es mas negra , y tiene mas hierro. *Lorry* observó que las orinas de un enfermo que tomaba el hierro muy disuelto , tomaban color con la disolucion de la nuez de agalla.

CAPITULO XL.

DEL COBRE.

El cobre es un metal de color algo rojo , duro , elástico , y sonoro ; frotandole despiden un olor desagradable : tiene un sabor stíptico , y nauseabundo. Un pie cúbico de cobre rojo pesa 545. El peso específico del cobre rojo fundido , y no forjado es de 77880. Vease à *Brisson*.

Los Alquimistas le llaman *Venus* por la facilidad con que se une à los demás metales.

Se reduce à láminas muy delgadas , y se tira à la hilera en hilos muy finos. Es tal la tenacidad de este metal , que un hilo de un decimo de pulgada de diámetro puede sostener sin romperse un peso de 299 libras , y 4 onzas.

Este metal es susceptible de tomar una forma regular : *Mongez* vió cristales en pirámides quadrangulares sólidas , implantadas algunas veces unas en otras.

Las minas de cobre tienen distintas formas.

1. *Cobre nativo*. Este cobre está algunas veces en hojas , y tiene por ganga el cuarzo. Tambien se encuentra en



en masas compactas en el Japon. En el Gabinete Real hay un pedazo de éste que pesa 10, ò 12 libras.

El cobre nativo por lo comun se halla diseminado en una tierra marcial negruzca, susceptible de pulimento; quando se frota esta mina con un pedernal, las rayas que hace parecen de un color rojo hermoso de cobre; estas minas se encuentran en Kaumsdorf en Turingia. *Sage analis. quim. tom. 3. p. 205.*

Yo he encontrado tambien cobre nativo en S. Salvador; está en racimos como las estaláctitas.

Casi todo el cobre nativo parece se forma por la cementacion, ò precipitacion de este metal disuelto en un ácido, hecha por sales marciales.

Sage creía que este metal podia precipitarse de sus disoluciones por el fosfóro: y decia que para hacerse la reduccion del cobre por el fosfóro, era menester disolver doce granos de este metal en media dracma de ácido nítrico; se echa esta disolucion en un quartillo de agua destilada, en donde se mete un cilindro de fosfóro de dos pulgadas que pese 48 granos; la superficie se ennegrece al instante, y se cubre de partículas de cobre rojo, y brillante; despues de algunos dias se notan cristales octáedros, de cuyas bases salen unas dendritas hermosas, y al cabo de diez dias se hallan completamente reducidos los doce granos de cobre, lo que se conoce echando ammoniaco en el agua; si esta no toma un color azul, es señal que no contiene ya cobre.

2. El cobre mineralizado por el azufre forma *la mina amarilla de cobre.*

Esta mina es de color de oro; el vulgo se engaña muchas veces por este color lisongero. Contiene tanto mas cobre, quanto menos azufre, y menos chispas echa con el eslabon. Cristaliza algunas veces en octáedros muy hermosos. Yo tengo dos pedazos guarnecidos de pirámides triedras de cerca de una pulgada de largo, sobre quatro à cinco líneas de base.

Quan-



Quando el azufre es en tanta cantidad , que no tiene cuenta beneficiar la mina , se llama ésta *marquesita* ; la que cristaliza en octáedros , ò cubos , y se efflorescen con facilidad.

La mina amarilla de cobre ofrece diversos estados en su descomposicion : la primera impresion de los vapores hepáticos vuelve la superficie de diversos colores , y entonces se conoce con el nombre de *cola de pabo real*, *cuello de pichón*.

El último grado de alteracion de esta mina , causado por la simple separacion del azufre , forma la *mina de cobre hepática* : entonces el color amarillo se muda en castaño obscuro : parece que esta mina contiene solamente agua , cobre , y hierro , que siempre se halla en mas , ò menos cantidad.

La mina amarilla de cobre en descomposicion forma algunas veces sulfáto de cobre : esta sal se disuelve en el agua , y forma en ella manantiales mas , ò menos cargados , de donde se saca el cobre por cementacion : es bastante meter hierro viejo en esta agua , y entonces el cobre se precipita , ocupando el hierro su lugar : de este modo se saca en Hungría. Podia emplearse este método tan económico en muchos parages de nuestra provincia : tengo en mi gabinete estaláctitas que me han enviado de Ceva , que tienen un color azul por una cantidad considerable de cobre que hay en ellas : en *Gevaudan* , à medio quarto de legua de *San Leger de Peyre* , se encuentran manantiales de agua que contiene cobre , y corre por un gran valle ; los habitantes de este canton , quando quieren purgarse , beben un vaso de esta agua.

En las minas de cobre se encuentran algunas veces esqueletos de animales penetrados de este metal : *Swedemborg* hizo gravar la figura de un esqueleto de un cuadrupedo , sacado de una mina de cobre , y colorido de este metal.

En el gabinete Real hay una mano verde en la extre-



midad de los dedos, cuyos músculos están verdosos, y secos. Segun relacion de *Leyel*, Consejero de Minas, se ha encontrado en Falhun en Suecia en la gran mina de cobre un cadaver humano que habia quarenta años estaba allí sin corromperse carne, ni huesos, y sin que despidiera mal olor, estaba con todo su vestido, è incrustado de vitriolo: *Actas literarias de Suecia*; trinio año de 1722, pag. 250.

Las turquesas no son otra cosa que huesos coloridos por los oxides de cobre: *Reaumur* dió à la Academia el año de 1725 la historia de las turquesas que se hallan en el baxo Languedoc. El color de la turquesa pasa à verde por lo comun, lo que proviene de la alteracion del oxide metálico: la del Languedoc quando se pone al fuego despide un olor fétido, y se descompone por los ácidos: la de Persia no despide olor, ni la atacan los ácidos: *Sage* sospecha que en ésta la parte oseosa está agatizada.

3. *Mina de cobre gris.* Aqui se halla el cobre mineralizado por el arsénico: tiene un color gris casi vidrioso; contiene generalmente plata, y quando se beneficia para sacar este metal, se llama *mina de plata gris*; representa una forma tetraédra, y abunda de arsénico.

4. *Mina de cobre gris antimonial.* Se diferencia ésta de la antecedente en que contiene azufre, y antimonio, y cuesta mucho el beneficiarla. Quando se pone al fuego, se hace fluida como el agua, se volatiliza el azufre con el antimonio, y el arsénico. El residuo es una mezcla de antimonio, y cobre; y algunas veces contiene plata.

5. Quando se descomponen las minas de cobre, se reducen à oxides mas, ò menos perfectos: el ácido carbónico se convina las mas veces con el metal, y se hace entonces el mineralizador; y esto es lo que se llama *azul de montaña*, *azul de cobre*, *verde de montaña*, *malaquita*. El



El azul de cobre cristaliza en prismas tetraédros romboidales un poco aplanados, terminados en puntas dihedras: estos cristales son del azul mas hermoso que se puede imaginar; se alteran muchas veces al ayre, y se forman las malaquitas.

Sage imitó el azul de cobre en la forma, y color, disolviendo en frio el cobre en agua saturada de carbonáte ammoniacal. Quando el azul de cobre tiene el color menos brillante, y está en forma pulverulenta se llama azul de montaña.

La malaquita cristaliza en octaedros, y en esta forma se encuentra en la Siberia.

Freüentemente es estriada, formada en pequeños copos fibrosos, ò en fibras paralelas muy unidas: lo mas comun es estar arracimada; esta figura parece dá à entender que su formacion es como la de las estaláctitas.

El verde de montaña no se diferencia de la malaquita sino por su forma pulverulenta, y por las sustancias mezcladas que la alteran. Las alteraciones de las minas de cobre, y del nativo producen un oxíde de cobre, que toma el nombre de *mina roja de cobre*: la mina de *Predanah* en la provincia de Cornuailles produce hermosos pedazos de cobre rojo: en ésta se halla el metal en su estado casi metálico; cristaliza en octaedros. La mina roja de cobre granulosa no se diferencia de ésta mas que en la figura; tiene algunas veces por ganga la tierra marcial oscura.

El azul, la malaquita, la mina roja de cobre solo con que se fundan con carbon, dán el metal.

Las demás necesitan tostarse para privarlas del mineralizador, y despues fundirse con tres partés de fluxo negro.

Para ensayar una mina de cobre sulfurosa propone *Exchaquet* tomar dos dracmas de la mina cruda, y una onza de nitráte de pótasa, se pulveriza, y se hace detonar la mezcla en un crisol hecho ascua; la materia se



endurece despues de la detonacion , se aumenta el fuego , y se mantiene muy fuerte hasta que se disipe todo el azufre ; despues se aumenta el fuego hasta que se funda la mina , y se añade en porciones iguales una mezcla de media onza de tártaro , dos dracmas de sal , y un poco de carbon ; en cada vez se hace una efervescencia ; se aumenta despues el fuego , se tapa el crisol , y se mantiene el fuego por media hora , para que el cobre se funda ; y se saca un boton de cobre rojo bien maleable.

Los trabajos de las minas de cobre varían segun su naturaleza : pero como las minas que mas se benefician son las sulfurosas , me detendré en dar à conocer los medios que en estas se emplean.

Lo primero se quebranta el metal , se muele , se lava para separar la ganga , y demás materias estrañas ; se tuesta para quitarle el mineralizador , y se funde en un horno de manga ; el resultado de esta primera fundicion es el cobre negro , que se vuelve à fundir de nuevo en un horno de afinacion para quitar todo el azufre que ha resistido à estas primeras operaciones. Quando está bien puro , se vacia en una caja , y se echa encima un poco de agua para refrescar la superficie que se separa : esto es lo que se llama *cobre de roseta* , ò *tachuela* , que se lleva al martillo para darle las figuras que se quieran. Estas operaciones varían segun los paises ; hay algunos en que se tuesta el metal hasta ocho veces ; en otros dos solamente , y hay paises donde no se tuesta. Esta variedad depende lo primero de la costumbre : donde se tuesta poco gastan mas tiempo , y precauciones en la fundicion , y afinacion. Lo segundo depende de la naturaleza de la mina : quando ésta es rica de hierro , es necesario tostar mas el metal , para disponerle à la fundicion.

Varía tambien mucho el modo de tostar : algunas veces se pone un monton de mineral sobre una capa de com-



combustible, y se calcina de este modo; pero quando la mina es abundante de azufre, se puede separar éste por el método ingenioso usado en *San-Bel*, cuya descripción han hecho los Señores *Jars* en su excelente Obra.

Por lo general se hace la fundición en el horno de manga; pero en Bristol en Inglaterra, tuestan la mina en horno de reverbero, y allí se funde en cobre negro.

El horno de afinación construido en San-Bel por los Señores *Jars* me parece el mejor; han publicado su famosa descripción, que se puede ver en sus Viages metalúrgicos. Afinar el cobre es extraer el azufre, y hierro que contiene: se disipa el azufre con el fuego, y los fuelles, teniendo cuidado de dirigir bien el ayre; y el hierro se escorifica por medio de algunas libras de plomo que se funde con el cobre; los hábiles Mineralogistas citados usan un horno de reverbero embrascado; y funden, y despuman el cobre sin gastar el plomo.

Quando el cobre contiene una cantidad de plata que merece beneficiarla, se sigue el método siguiente: 1. se funden 75 libras de cobre con 275 de plomo; esta primera operación se llama *refrescar el cobre*; se vácia en unas pastas, que se llaman *panes de liquación*: 2. estos panes se ponen à un calor suficiente para fundir el plomo que lleva consigo la plata, y dexa el cobre como mas difícil de fundirse, conserva la forma que tenían los panes, y está todo lleno de ahugeros del vacío que ha dexado el metal fundido; esto es lo que se llama *panes secos de liquación*: 3. estos panes se llevan à otro horno, donde se les dá un fuego mas fuerte para separar el poco plomo que haya quedado, y esto se llama *liquación del cobre*: 4. se pone despues el plomo en la copela para fundirle, y separar toda la plata que tenia.

El ayre altera à largo tiempo el cobre: la superficie se cubre de una especie de unto verdoso, muy duro, que los antiquarios conocen con el nombre de *patina*. Esta es la señal que demuestra la antigüedad de las es-



tatuas, y medallas que se hallan cubiertas de esta materia.

El cobre puesto al fuego se vuelve azul, amarillo, y por último de color de violeta; no se funde sino quando es bien rojo; y dá à la llama un color verdoso quando está al fuego sobre carbones, y si se mantiene fundido, parte se volatiliza.

Calentando el cobre al ayre se quema en la superficie, y se convierte en un óxide de color rojo negruzco; se puede separar este óxide dando golpes en la lámina que se haya calentado bien, ò metiendola en agua. Pulverizando, ò mejor calcinando este óxide toma un color rojo obscuro, y se convierte en vidrio de color de castaña poniendole al fuego muy fuerte.

1. El ácido sulfúrico no tiene accion sobre el cobre sino quando es muy concentrado, y está muy caliente; entonces le disuelve, y forma facilmente cristales azules romboidales. El sulfato de cobre se conoce en el Comercio con los nombres de *vitriolo azul*, *vitriolo de chipre*, *caparrosa azul*, &c.

Hay dos medios de hacer todo el sulfato de cobre conocido en el Comercio: el primero consiste en calcinar la pirita de cobre, y hacerla efloreecer para que se presente esta sal, que luego se extrae por medio de legías; el segundo se reduce à formar artificialmente esta pirita, quemarla, y hacer despues la legía, para sacar la sal que se forma.

Esta tiene un sabor stíptico muy fuerte, el calor la funde facilmente, el agua de cristalización se disipa, y se vuelve de un blanco azulado; por medio de un fuego mas activo se puede extraer el ácido sulfúrico. La cal, y la magnesia descomponen esta sal, y el precipitado es de color blanco azulado; si se seca al ayre, se vuelve verde: el ammoniaco precipita tambien el cobre en color azul blanquizco; pero el precipitado se disuelve casi en el instante que se forma, y resulta una



disolucion de un color azul hermoso, que se llama *agua celeste*.

Cada quintal de esta sal contiene 30 libras de ácido, 43 de agua, y 27 de cobre.

2. El ácido nítrico ataca el cobre con efervescencia; se descompone, y se puede recoger gran cantidad de su gas nitroso; quando se quiere sacar éste por la accion del ácido sobre el cobre, es menester debilitar el ácido, y que los pedazos de cobre sean bastante gruesos; sin esta precaucion el ácido obra con violencia sobre el metal, dá una porcion considerable de gas, hay absorcion, y el agua de la cuba pasa al frasco, formando en este caso el ammoniaco. Debilitado el ácido nítrico disuelve perfectamente el cobre; la disolucion es azul; si se concentra al instante, resulta un *magma* sin cristales; pero si se dexa al ayre se forman cristales en paralelogramos largos; de una disolucion semejante dexada largo tiempo he sacado cristales romboidales, que en lugar de ser azules (como es lo regular) eran blancos; decrepitan en las ascuas, con el calor despiden un gas rutilante, y queda un óxide gris.

3. El ácido muriático no disuelve el cobre sino quando está muy concentrado; hirviendo: la disolucion es verde, y forma cristales prismáticos bastante regulares, quando la evaporacion es lenta: este muriate es de un color verde de prado muy agradable, su sabor cáustico, y muy adstringente; se funde à un calor suave, y se hace una masa, en la que se fixa tanto el ácido, que se necesita un fuego muy activo para separarle; es tambien muy deliquesciente. El ammoniaco no disuelve el óxide de este muriate con la misma facilidad que el de otras sales de cobre; esta es observacion de *Fourcroy*, y creo que consiste en que el ácido muriático dexa precipitar el cobre en metal, antes de cederle una porcion de su oxígeno, lo que facilitaria la accion del alkali.

4. El ácido acetoso, tanto en frio, como en calien-

Q 4

te,



te, no hace mas que corroer el cobre, y resulta lo que se conoce en el Comercio con el nombre de *cardenillo*. Hace tiempo que el cardenillo (de tanto uso en las artes) se ha fabricado exclusivamente en Mompeller; se estaba en la preoúpacion de que solamente las cuebas de esta Ciudad eran proprias para esta operacion, lo que habia hecho que ella sola tubiese este comercio; pero luego que se ha adelantado en las ciencias, se ha disipado la preocupacion, y se ha repartido el comercio de este genero.

El método que se usa en Mompeller se reduce à hacer fermentar los escobajos de ubas con el poso del vino; despues se ponen estos escobajos capa por capa con planchas de cobre de seis pulgadas de largo, y cinco de ancho, se dexan asi algun tiempo, despues se sacan, se dexan en un rincon de la cueba, donde se rocian con el poso del vino, se hincha el cardenillo, se raspa, y se mete en pellejos, y se envia al Comercio.

En Grenoble se usa del vinagre para humedecer las planchas de cobre.

El cardenillo de Grenoble contiene una decima sexta parte menos de cobre, el vinagre que se saca es mas fuerte, y abundante; no tiene olor empireumático como el de Mompeller; parte del cobre se halla disuelto en el cardenillo de Grenoble; porque por la primera impresion del vinagre el cobre se reduce à óxide, y por la segunda le ataca el ácido: esto es un verdadero *acetate de cobre*.

Los óxides de cobre disueltos en el vinagre forman una sal conocida con el nombre de *cardenillo cristalizado*, *cristales de Venus*, *acetate de cobre*.

Para conseguir esta sal se destila, y hace cocer el vinagre floxo sobre el cardenillo; esta disolucion se echa en una caldera, y se concentra hasta que haga película; se meten entonces en el baño unos palos, que al cabo de algunos dias se sacan, y se hallan pegadas à ellos unas

ca-



capas, ò costras de cristales romboidales de color azul; estos racimos, que pesan quatro, ò seis libras, se envuelven en papeles, y así se venden en el Comercio.

Destilando estos cristales, se separa el vinagre, y queda un óxide de cobre, que tiene propiedades de *piroforo*.

El vinagre destilado sobre manganesa disuelve el cobre, lo que prueba que ha tomado oxígeno. El ácido acético, ò *vinagre radical*, se diferencia del vinagre comun en que contiene mas oxígeno, y por esta razon disuelve el cobre en estado de metal. Se puede formar acetate de cobre, descomponiendo la sal de Saturno por el sulfato de cobre: se precipita el sulfato de plomo, y concentrada la disolucion dá acetate de cobre.

Los alkalis fixos puros puestos à digerir en frío con limaduras de cobre adquieren un color azul; pero el ammoniaco le disuelve mas pronto. Yo he puesto limaduras de cobre en un frasco con ammoniaco bien cáustico, y he tenido el frasco tapado por espacio de dos años: el cobre perdió su color, y parecia arcilla disuelta en agua: otro frasco en que puse la misma mezcla, pero desatapado, produjo al instante cristales azules muy pequeños; y lo demás produjo una capa verde semejante à la de la malaquita.

El hierro precipita las disoluciones de cobre: para esto basta echar hierro en las disoluciones de cobre aunque estén poco cargadas. Se puede hacer un fenómeno agradable, echando disolucion de sulfato de cobre sobre hierro bien liso, y al instante la superficie se cubre de cobre.

El cobre que se saca por este medio se llama de *cementacion*.

Esta precipitacion de un metal por otro ha hecho creer que el hierro se convierte en cobre, y podria citar muchos engaños de este fenómeno.

El cobre hace *aliage* con la mayor parte de los metales, y forma:

I.



1. Con el arsénico la *tumbaga blanca*.
2. Con el bismuto un aliage de un color blanco rojo, con facetas cúbicas.
3. Con el antimonio un aliage de color de violeta.
4. Se puede convinar con el zinc, fundiendole, ò cementandole con la piedra calaminar: por el primer método se saca el *similor*, ò *oro de Manhein*; y por el segundo *laton*.
5. El cobre metido en una disolucion de mercurio, toma un color blanco que proviene del mercurio que ha quitado el cobre à la disolucion.
6. El cobre hace aliage facilmente con el estaño, y forma el *estañado*. Para estañar es menester raspar, ò dexar el metal bien limpio, porque los oxídes no se aligan con los metales; lo primero se consigue frotando con muriate ammoniacal el metal que se quiere estañar, ò raspandolo fuertemente, ó pasando un ácido débil sobre toda la superficie; despues se aplica el estaño; y para esto se funde en el vaso que se quiere estañar, se estiende sobre él con estopas, ò trapo viejo, y se impide que estos metales se oxiden por medio de la *pez-resina*.
- El cobre fundido con el estaño, forma el *bronze*, ò *arambre*. Este aliage es tanto mas quebradizo, blanco, y sonoro, quanto mas estaño entra en la composición; de esto se hacen las campanas. Quando se quiere hacer estatuas, ò piezas de artillería, se echa mas cobre, porque en este caso se quiere, y es necesario que las piezas sean sólidas.
7. El cobre, y el hierro no hacen buen aliage.
8. El cobre aligado à la plata la hace mas fusible; con este aliage se suelda, y por esto en las soldaduras de las piezas de plata suele hacerse cardenillo.

El cobre precipita la plata de su disolucion en el ácido nítrico, y de este medio se valen en las casas de moneda para hacer el apartado de la plata.

En



En las Artes es de mucho uso el cobre; de este metal son todas las calderas de los Tintes quando la composicion de los colores no le atacan.

De el cobre se usa hoy para aforrar los navios. Casi todos los utensilios de cocina se hacen tambien de él, y hay pocas casas donde no se use, aunque se sabe, y está averiguado que tiene virtud deleteria, y capaz de envenenarnos aunque lentamente. Por lo que sería conveniente que por ley del Reyno se prohibiese para estos usos, cómo se ha hecho en Suecia à instancia del Baron de *Schoeffer*, à quien en reconocimiento del beneficio que ha hecho, han levantado una estatua de este metal.

El Gobierno puede obligar, y mandar desterrar este uso quando se trata de la salud pública; no hay año en que no se padezcan muchas desgracias, y se envenenan muchas personas por dexar las carnes, y demás alimentos cocidos algun tiempo en vasijas de cobre.

Con estañar las vasijas no se remedian estos daños, porque siempre quedan muchos puntos de cobre descubiertos.

En los Tintes se usa mucho del sulfate de cobre. Los cristales de Venus, y el cardenillo se usan en la pintura, entran en la composicion de muchos colores, y barnices, &c.

La facilidad con que el cobre hace aliage con los demás metales, hace muy estimado este metal en las Artes; el laton, bronce, y arambre son de mucho uso.

CAPITULO XII.

DEL MERCURIO.

Este metal se distingue de los demás por la propiedad que tiene de hallarse fluído à la temperatura regular de la atmósfera.

Tie-



Tiene la opacidad, y brillo metálico, y adquiere tambien la maleabilidad quando por un grado de frio conveniente se le hace perder su fluidez; la experiencia mejor hecha que tenemos sobre este fenómeno, es la que hizo la Academia de Petersburgo el año de 1759; se aumentó el frio natural por una mezcla de nieve, y ácido nítrico concentrado, y de este modo se hizo baxar el thermómetro de *Delisle* à 213 grados, que corresponden à 46 debaxo de 0 de *Reaumur*; de este grado no baxó mas el mercurio. Se rompió la bola, se encontró el metal sólido, y entonces se pudo machacar, y estender con el martillo. *Pallas* congeló el mercurio el año de 1772 en Krasnejark con el frio natural; y observó que entonces parecia estaño blando. En Inglaterra se ha convenido que el grado de congelacion del mercurio es el 32 de *Reaumur*. Lo mismo ha probado *Matheo Gutthie*, Consejero en Rusia, y que quando el mercurio se purifica con el antimonio se congela dos grados mas abaxo. Vease el Diario Enciclopédico Septiembre de 1785.

El mercurio es tan indestructible al fuego como el oro, y la plata, por lo que, y todas sus demás propiedades, se le ha colocado entre los metales perfectos.

Un pie cúbico de este metal pesa 949 libras; su peso específico es de 135681. Vease *Brissou*.

Este metal se encuentra en cinco estados en las entrañas de la tierra.

1. Se encuentra mercurio virgen en casi todas las minas de este metal; el calor solamente, y la division del mineral le presentan en forma metálica.

Cabando en algunos cimientos de las casas de Montpellier, se ha encontrado mercurio nativo; siempre estaba mezclado con una arcilla gris, ò roja, que formaba una capa casi continua à algunos pies baxo el suelo de esta Ciudad.

Las observaciones que yo he hecho con este mo-
ti-



tivo, me han enseñado que el mercurio existia en una capa de greda descompuesta, muy arcillosa, ferruginosa, y de mucho ocre, de un color rojo obscuro, ò gris, donde facilmente se percibian glóbulos de mercurio bastante abundantes, y que existian sobre láminas grises; se advierten tambien algunas señales de dendritas, figuradas por capas de óxide de mercurio.

En Viena del Delfinado se han encontrado tambien en un pozo algunas libras de mercurio; y *Thouvenel* señala tres minas de este metal en la Provincia del Delfinado, segun advirtió *Bleton*.

2. *Sage* leyó à la Academia el dia 11 de Mayo de 1782 la analisis de una mina de mercurio en forma de óxide sólido que habia en la Idria, en el Frioul: es de un color rojo obscuro, y su fractura es granugienta; por solo el calor se revivifica, y dá gas oxígeno; dá dos veces menos que el *precipitado rojo*, porque este óxide contiene mercurio sólido; dió 91 libras de mercurio por quintal, y un poco de plata.

3. Se ha encontrado muriate de mercurio, ò *mercurio corneo* nativo en la mina de Muschel-Lamberg, en el Ducado de Dos Puentes; *Sage* sacó 86 libras de mercurio por quintal.

Woulf descubrió tambien el año de 1776 una mina de mercurio cristalizado, muy pesado, blanco, verde, ò amarillo, en el que demostró la existencia de los ácidos sulfúrico, y muriático.

4. El mercurio se halla algunas veces en la naturaleza amalgamado con otros metales, como el oro, la plata, el arsénico, el cobre, &c.

5. Por lo comun se halla el mercurio mineralizado por el azufre, y resulta *cinabrio*, ò *ethiope* segun el color.

El cinabrio se encuentra baxo diversas formas.

1. En cristales rojos formados de dos pirámides triangulares truncadas, juntas base à base, ò separadas por un



un prisma intermediario muy corto. Se encuentra tambien el cinabrio en láminas transparentes cristalizadas.

2. El cinabrio está casi siempre en masa mas, ò menos compacta; su color varía desde el negro intenso, hasta el rojo mas vivo; en este estado se llama *vermellon*.

Tiene por ganga el cuarzo, la arcilla, la tierra caliza, el espato pesado, y tambien el carbon; la mina que los Alemanes llaman *brandertz* tiene por ganga una materia bituminosa que se quema perfectamente, y no dá mas que 6 libras de mercurio por quintal.

Las principales minas de cinabrio que se trabajan en Europa, son las de España, y el Palatinado. *Sage* anunció el año de 1776 el método de extraerlo en el Palatinado. Y *Jussieu* dió la descripción del que se usa en España.

En el Palatinado se mezcla la mina pulverizada, y tamizada con una tercera parte de cal; se echa esta mezcla en retortas de hierro del grueso del una pulgada, de tres pies, y nueve pulgadas de largo, y un pie de ancho, con una abertura de cinco pulgadas; 48 de estas retortas se ponen sobre una galera en dos filas paralelas, sobre la primera fila se coloca otra, y al cuello de cada retorta se adapta un puchero de tierra cocida, y con agua hasta cerca de la mitad, se enloda exáctamente, y se calienta la galera por ambos lados. Se hacen algunos ahugeros en la bóveda que sirven de chimenea; la destilacion se termina por un fuego continuado por diez, ò doce horas.

Este método se siguió en el Almaden hasta el año de 1647; entonces se adoptó el siguiente como mas simple, y económico. El horno tiene doce pies de alto, y quatro y medio de diámetro interior; à los cinco pies y medio del suelo hay una bóveda sobre la que se dispone la mina, y se dá fuego por el cenicero; sublimado el mercurio sale por doce aberturas que se ha-

cen



cen en lo alto del laboratorio ; à estas aberturas se ajustan filas de aludeles, metidos unos en otros, colocados paralelamente sobre una azotéa, y van à parar à otra casa, ò edificio pequeño que tiene tantos quartos, ò departamentos como filas hay de aludeles. Cada quarto de éstos tiene un hoyo enmedio para recibir el mercurio que llega alli.

Cada horno contiene 200 quintales de cinabrio ; el fuego se continúa por tres dias ; el azufre que se quema sale en forma de ácido sulfuroso por unas chimeneas pequeñas que hay en cada quarto. De cada vez salen desde 25 à 60 quintales de mercurio.

Desde tiempo inmemorial se trabaja la mina del Almaden ; sus filones tienen de ancho desde 3 hasta 14 pies , quando se juntan se encuentran mayores.

Hasta ahora no se ha encontrado otro medio de fixar el mercurio que por un frio violento. Esta substancia metálica naturalmente fluída, se volatiliza à un fuego muy moderado, como se sabe por una experiencia de *Achard*, que habiendo dexado sobre un horno que se calentaba todos los dias un plato con 20 libras de mercurio, al cabo de algunos dias experimentó una salibacion, lo mismo que sucedió à otras dos personas que no habian salido del aposento ; dice que el calor sería de cerca de 18 grados del termómetro de *Reaumur*. *Diario de Física*, Octubre de 1782.

Es muy peligroso impedir la evaporación, ò dilatacion que el fuego hace en este metal. El año de 1732. se presentó à *Geoffroy* un Alquimista, diciendo habia encontrado medio de fixar el mercurio ; encerró este metal en una caja de hierro, y esta en otras cinco, lo puso en un horno ; la explosion fue tan fuerte, que levantó el techo del obrador. *Hellet* presentó à la Academia otra observacion de esta naturaleza.

El mercurio cuece como los demás líquidos, si se calienta mucho, y no necesita para ello un grado de

ca-



calor muy fuerte. Esta ebullicion no es otra cosa que el paso del mercurio al estado de vapor. Se puede destilar como los demás líquidos, y por este medio se le priva de los cuerpos que le hacen impuro. *Boerhaave* tubo la paciencia de destilar un mismo mercurio quinientas veces seguidas; no experimentó mas alteracion en él, que la de dár una corta cantidad de un polvo gris, que no era menester mas que tritularlo para que volviese al estado primitivo de mercurio.

El ayre con dificultad altera el mercurio; pero si se ayuda la accion del ayre con el calórico, pierde poco à poco su fluidez, y al cabo de algunos meses, forma un oxíde rojo, que los Alquimistas llamaron *precipitado per se*; el aparato que se usa para esta operacion, es un frasco muy ancho, y aplanado, tapado con un tapon que tenga un tubo capilar; por este medio tiene el mercurio contacto con el ayre; y poniendo este aparato en un baño de arena à la lumbre, se consigue el oxíde despues de algunos meses.

Calentando éste dá su oxígeno sin otro intermedio; y vuelve el mercurio à tomar su forma metálica. Una onza dá cerca de dos quartillos. Un quintal de mercurio recibe cerca de ocho libras de oxígeno. El oxíde rojo de mercurio hecho por el fuego, y sublimado en vasos cerrados, puede convertirse en un vidrio de un color rojo muy hermoso; yo lo he experimentado, siempre que he hecho el oxíde rojo por el ácido nítrico, con el método que diré.

Es un hecho que el mercurio herbido en agua, comunica à este líquido la virtud vermífuga; no obstante que por experiencias muy exáctas vió *Lemery* que este metal no disminuía sensiblemente su peso, lo que prueba que el principio que se convina con el agua es muy fugaz, y tan ligero quando no disminuye su peso. El agua preparada de este modo con el mercurio, recibe un sabor metálico bastante perceptible.

El



El ácido sulfúrico no tiene acción sobre el mercurio sino por medio del calor; entonces se desprende gas sulfuroso, y se precipita un polvo blanco, cuya cantidad se aumenta à proporción que el ácido se descompone; este óxido pesa una tercera parte mas que el mercurio que se empleó. Es cáustico; si se echa sobre él agua caliente, se vuelve amarillo; y si se pone à un fuego fuerte da gas oxígeno, y el mercurio vuelve à tomar su forma metálica. Este óxido amarillo por el ácido sulfúrico se conoce con el nombre de *turbith mineral*; por mucho tiempo se ha mirado como un sulfato de mercurio; *Baumé* probó que no contenia un átomo de ácido; y parece que el agua que descubre el color amarillo, toma la pequeña porción de ácido no descompuesto que estaba mezclado con el óxido; si se evapora el agua que se echó, se hace una sal en pequeñas agujas blandas, y deliquescentes, de las que se puede separar el ácido solo con echar agua, y entonces se precipita el mercurio en forma de *turbith*.

El ácido nítrico del Comercio de 35 grados, disuelve el mercurio con violencia, sin auxilio del calor; à esta disolución acompaña un desprendimiento considerable de gas nitroso, porque para que el ácido tenga acción sobre el metal, es preciso que éste se reduzca à óxido; y así una parte del ácido se emplea en oxidarle, y otra le disuelve conforme se oxida. Esto es lo que sucede quando se echa ácido sulfúrico sobre un metal, una porción se descompone, y reduce el metal à óxido, y la otra le disuelve.

El modo de hacer la disolución del mercurio en el ácido nítrico, influye mucho en las propiedades del nitrato mercurial; *Bergmann* observó que la disolución hecha lentamente sin desprendimiento de gas nitroso, no hace precipitado con el agua, y la que se hace por medio del calor, y con pérdida del gas nitroso, forma precipitado. Parece que el calor es causa de que el

Tomo II.

R

áci-



ácido nítrico se cargue con exceso de óxido mercurial, el que se marcha quando el ácido está dilatado en agua.

El método usado para hacer cristalizar la disolucion, influye tambien para la forma de los cristales: 1. la disolucion hecha en frio, y dexada à una evaporacion espontánea, produce cristales, que à *Lisle* le parecieron pirámides tetraedras, truncadas cerca de su base, y cuyos quatro ángulos que resultan de la union de las bases de las pirámides, están truncados: 2. si se evapora la disolucion se obtienen láminas largas, y agujas puestas unas sobre otras; estas son estriadas obliquamente en su latitud: 3. la disolucion del mercurio hecha por medio del fuego, presenta agujas aplanadas, y agudas en su longitud.

El nítrate de mercurio es corrosibo, y quando está bien seco, detona sobre las ascuas, y dá una llama blanca bastante viva.

Este nítrate puesto al fuego en un crisol, se funde, y sale una porcion de gas nitroso, y tambien de su agua de cristalización; el óxido que queda se vuelve amarillo, y despues toma un color rojo muy vivo, que es lo que se llama *precipitado rojo*; el mejor modo de hacer este precipitado, se reduce à poner en una retorta la disolucion mercurial, y destilarla hasta que no pasen vapores; despues sobre lo que queda en la retorta, se echa otra cantidad de ácido nítrico, y se vuelve à destilar del mismo modo. Despues de tres, ò quatro destilaciones repetidas, se consigue un precipitado en cristales pequeños de un color rojo muy hermoso.

De la disolucion del nítrate mercurial se hace el *agua mercurial*; ésta se usa para conocer si hay sales sulfúricas, ò muriáticas en las aguas minerales.

Los ácidos, alkalis, tierras, y algunos metales precipitan tambien el mercurio disuelto en el ácido nítrico: estos precipitados son siempre óxidos de mercurio,

mas,



mas, ò menos perfectos; y esto es lo que hace variar su color: puede verse sobre este punto à *Lemery, Baumé, &c.*

Bayen observó que algunos de estos precipitados tenían la propiedad de fulminar, si se mezclaba con ellos una corta cantidad de azufre sublimado: y especialmente este Autor señala tres de ellos: 1. el precipitado de mercurio de su disolucion por el ácido nítrico por medio del carbonate ammoniacal: 2. el mismo precipitado por medio del agua caliente: 3. el precipitado de su disolucion del sublimado corrosivo por el agua de cal. Se tritura media dracma de éste con seis granos de azufre sublimado; despues de la detonacion queda un polvo de color de violeta, que sublimado dá un cinabrio muy hermoso.

El ácido muriático no tiene accion sensible sobre el mercurio; pero si por largo tiempo se pone à digerir este ácido sobre el metal, le oxida, y por último disuelve el óxide; esto es lo que se puede concluir de la experiencia de *Homborg*, inserta en el tomo de la Academia de las Ciencias del año de 1700.

El ácido muriático disuelve completamente los óxides mercuriales. Quando éstos se hallan casi en su estado metálico, ò con una pequeña cantidad de oxígeno, se forma muriate de mercurio; y al contrario, quando el óxide de mercurio está saturado de oxígeno, se forma muriate de mercurio oxigenado, ò *mercurio sublimado corrosivo*.

Este sublimado corrosivo se puede hacer, ò por la via seca, ò por la humeda.

Por la via seca se puede hacer de muchos modos:

1. Se mezclan partes iguales de nítrate de mercurio seco, muriate de sosa decrepitado, y sulfato de hierro calcinado hasta que esté blanco: se sublima esta mezcla, y la sal sublimada es lo que se llama *sublimado corrosivo*.



2. En Holanda usan del mercurio vivo en lugar del nítrate ; y se pueden conseguir los mismos resultados empleando qualquiera de los oxídes de mercurio.

3. Sublimando partes iguales de sulfure de mercurio, y de muriate de sosa decrepitado, dan esta misma sal. Este método que usó *Kunckel*, le renovó *Boulduc*.

4. *Monnet* asegura haber sacado el sublimado echando en una retorta muriate de sosa seco, y un oxíde mercurial.

Si se disuelve mercurio en el ácido muriático oxigenado, y se concentra la disolucion, se forma un excelente sublimado corrosivo. Igualmente se puede hacer precipitando el mercurio del agua mercurial con el mismo ácido, y evaporando la disolucion.

Yo he sacado un sublimado muy bueno presentando al ácido muriático común un oxíde mercurial bastante saturado de oxígeno. Una libra de ácido muriático de 25 grados, echada sobre otra de oxíde rojo por el ácido nítrico, en breve tiempo le quita el color, le disuelve con violento calor, y dilatando en agua esta disolucion, y evaporandola convenientemente, dá doce, ó trece onzas de cristales de sublimado corrosivo.

El muriate de mercurio corrosivo tiene un sabor stíptico, y dexa un gusto metálico muy desagradable; sobre las ascuas se disipa el humo; calentado lentamente en vasos sublimatorios, se sublima en cristales prismáticos tan comprimidos, que no se distinguen sus caras; y por lo que se parecen à las hojas de cuchillos puesta una sobre otra, se comparan con ellas.

Esta sal se disuelve en diez y nueve partes de agua; y concentrando la disolucion, se forman cristales semejantes à los de la sublimacion.

La barite, magnésia, y la cal descomponen esta sal: echando media dracma de sublimado en polvo en dos quartillos de agua de cal, se forma un precipitado amarillo.



rillo. Este licor se conoce con el nombre de *agua phagedenica*.

El alkali fixo precipita el mercurio en un óxido de color de naranja; y el volatil en un polvo blanco, que en poco tiempo se vuelve casi negro.

El ácido muriático conuinado con un óxido de mercurio menos oxígeno forma el muriate de mercurio dulce, *mercurio dulce*; esta conuinacion se hace de dos modos, ò por la via humeda, ò por la seca.

Para hácerle por la via seca se trituran en un mortero quatro partes de muriate de mercurio corrosivo con tres de mercurio: quando se ha apagado el mercurio, se pone esta mezcla en una botella, y se sublima tres veces seguidas, para que sea mas exácta la conuinacion. Este sublimado se diferencia del corrosivo por su insolubilidad en el agua, su insipidez, y la forma de cristales que son prismas tetraédros, terminados en pirámides de quatro caras. Para conseguir esta figura regular de cristales, es menester que se haga la sublimacion à un calor moderado; porque si el calor es suficiente para fundir la sal, resulta solo una costra sin forma alguna de cristales. Como el polvo que se levanta quando se tritura el sublimado es tan nocivo, aconseja *Baumé* que se eche un poco de agua; ésta acelera la trituracion, y no dexa que se volatilice aquel polvo que es capáz de quitar la vida.

Baillieu propuso que se amasase el sublimado con agua, y despues tritararlo con el mercurio vivo; se hace del todo la conuinacion poniendo à digerir esta mezcla en un baño de arena con un calor muy lento, la materia se pone blanca, y no necesita mas que una sublimacion. Finalmente, quando se sospecha que el mercurio dulce contiene algo del sublimado sin descomponer, se tritura, y echa encima agua hirviendo; por este medio se quita toda la sal soluble que podia haber quedado.



Baumé ha probado que no habia estado médio entre el mercurio dulce, y el sublimado; si se echa menos mercurio, solo se sublima una cantidad proporcionada de mercurio dulce, y lo que queda es sublimado corrosivo; pero si se echa mucho mercurio, el excedente se queda en estado nativo.

Este mismo Químico ha hecho ver que en cada sublimacion se pierde una porcion de mercurio, y que se forma un poco de sublimado corrosivo, que proviene de la alteracion del mercurio. Por lo que la *panacea mercurial* que se hace sublimando el mercurio ocho, ò nueve veces, es remedio mas sospechoso que el mismo mercurio dulce.

Se puede hacer el mercurio dulce descomponiendo el agua mercurial por una disolucion de muriáte de sosa; el precipitado blanco que se hace, se puede sublimar, y hacer un excelente mercurio dulce: yo propuse el método à la Sociedad de Ciéncias de Mompeller dos años antes que *Scheele*.

El muriáte de mercurio corrosivo se diferencia del mercurio dulce por el estado del ácido.

Los oxídes mercuriales son igualmente solubles en otros ácidos.

Mezclando una disolucion de borax con agua mercurial, se forma un precipitado amarillo muy abundante, que es la convinacion del ácido borácico con el mercurio; queda en disolucion un poco de sal, que se puede conseguir en cristales brillantes evaporando la disolucion.

El ácido acetoso disuelve tambien el oxíde de mercurio; y se forman cristales blancos, y en hojas.

El mercurio precipitado de su disolucion de acetite de mercurio se convina con el tártrite ácidulo de potasa, y forma el agua *vegeto-mercurial* de Presavin.

El acetite de mercurio es la base de las pildoras de Keiser.



El mercurio mezclado artificialmente con el azufre, forma sulfures rojos, ò negros, que segun su color se llaman *etiope*, ò *cinabrio*.

Para hacer el etiope, ò óxide de mercurio sulfurado negro, se puede proceder de tres modos.

1. Se trituran en un mortero de vidrio quatro onzas de mercurio con doce de azufre sublimado, y resulta un polvo negro llamado *etiope mineral*.

2. Se funden quatro onzas de azufre en un crisol, y se apaga en él una onza de mercurio; la mezcla se inflama con facilidad, se impide la inflamacion, se pulveriza el polvo negro, y se tiene un polvo gris, que es un verdadero *etiope*.

3. Puede hacerse tambien este etiope, echando sulfure de potasa sobre el agua mercurial,

Sublimando estos etiopes dan el cinabrio, ò óxide sulfurado rojo; pero para hacerle con mas exâctitud, se funden en un puchero sin vidriar quatro onzas de azufre sublimado, y se añade una libra de mercurio; se agita la mezcla para que se unan estas dos sustancias; quando han llegado à cierto grado de convinacion, se inflama toda la mezcla por sí sola, se dexa arder por un minuto, despues se apaga la llama, se pulveriza el residuo, que forma un polvo de color de violeta, que pesa diez y siete onzas, y cinco dracmas; se sublima este polvo, y resulta un sublimado de un color rojo líbido, que pulverizado descubre un hermoso color rojo, conocido con el nombre de *Bermellon*.

Tres partes de cinabrio mezcladas con dos onzas de limadura de acero, y destiladas, producen un mercurio muy puro, que se llama *mercurio revivificado del cinabrio*; la cal, los alkalis, y casi todos los metales se pueden usar en lugar de hierro.

El mercurio se amalgama con casi todos los metales, y sobre esta propiedad se fundan las artes de dorar los



metales , de azogar los cristales , de beneficiar las minas de oro , plata , y otras.

Tambien se usa el mercurio en los instrumentos meteorológicos ; es preferible à los demás líquidos ; lo primero , porque no se hiela tan facilmente ; lo segundo , porque es dilatable con mas igualdad , y graduacion , segun las experiencias de *Bulquet* , y *Lavoissier* ; y lo tercero , porque casi siempre es de igual calidad.

El mercurio vivo se usa en el *vólvulo* , y jamás se han visto malos efectos ; se mezcla con sustancias untuosas para hacer los unguentos tan usados en las enfermedades venereas ; se echa la mitad , ò una tercera parte de mercurio , segun lo exige el caso.

El agua mercurial sirve como *escarótico*.

Los oxídes rojos sirven para el mismo fin.

El muriáte mercurial dulce es purgante , entra en la composicion de pildoras mercuriales como sudorífico , para curar las enfermedades venereas.

Para la curacion de estas enfermedades se usa hoy mucho el muriáte de mercurio corrosivo. Este remedio debe administrarse por un profesor hábil ; y prudente ; he oido decir à los Médicos mas célebres , que es el remedio mas heróyco , y seguro que tiene la Medicina ; si se dá en mucha dosis , irrita , ataca al pecho , causa espasmos en el vientre , è impresiones dificiles de borrar.

Los humos del cinabrio se usan para destruir ciertos insectos que atacan la piel : del bermellon se usa en la pintura.



CAPITULO XIII.

DE LA PLATA.

La plata es un metal de color blanco, no tiene olor, es casi inalterable al fuego, muy ductil, y tenaz; un pie cúbico de este metal fundido pesa 712 libras. El peso específico de la plata fundida es de 101752 segun *Brisson*.

Se encuentra en la tierra baxo de cinco formas; la examinaremos en todas ellas.

1. *Plata virgen, ò nativa.* La plata nativa ofrece varias formas; primera, se encuentra en ramos compuestos de octáedros implantados unos en otros; los Mineralogistas llaman à esta variedad *plata virgen en vegetacion*. *Sage* indicò quatro métodos para cristalizar la plata, que son la amalgamacion, la reduccion por el fósforo, por el cobre, y la fusion: estos métodos pueden verse en su *Análisis Química*, pag. 238, y siguientes, lib. 3.

Se encuentra tambien la plata nativa en hilos delgados, capilares, flexíbles, y enroscados. Esta especie proviene de la descomposicion de las minas de plata rojas, ò vidriosas; artificialmente puede hacerse, calcinando lentamente una de estas especies de minas.

Algunas veces se presenta la plata en forma irregular; entonces se encuentra en láminas delgadas, esparcidas en la ganga, ò tambien se encuentra en masa. *Albinus* en las *Cronicas* de las minas de Misnia dice, que en Scheneberg se encontró el año de 1478 un pedazo de plata nativa, que pesaba quatrocientos quintales. El Duque *Alberto* de Saxonia baxó à la mina por ver esta maravilla, y se hizo servir la comida sobre él.

2. *Plata vidriosa, ò mineralizada por el azufre.* Esta mina es de color gris, y se corta como el plomo; cristala-



taliza en octaedros, ò en cubos truncados, pero por lo comun no presenta figura determinada; el azufre se puede extraer por el fuego, y la mina dá cerca de 16 libras por quintal.

Quando el azufre está con exceso en la mina, ésta es negra, porosa, y quebradiza.

3. *Mina de plata roja, mineralizada por el azufre, y el arsénico.* Esta especie cristaliza en prismas hexaedros, terminados en una pirámide triedra obtusa con caras romboidales; por lo comun se encuentra en masas irregulares sin forma determinada; tiene el color, y transparencia del rubí.

Destilando esta mina, sacó Sage agua, ácido carbónico, y oxides de arsénico sulfurados amarillos, y rojos. Si se calcina esta mina en un puchero, y se hace exhalar el mineralizador, se encuentra el residuo en estado metálico, mostrando en su superficie hilos de plata enroscados; en esta operacion una parte de la plata pasa al estado de óxide gris.

4. *Mina de plata blanca antimonial: plata, y antimonio mineralizados por el azufre.* Esta mina es blanca como la plata, quebradiza, y su fractura granugienta; algunas veces está en prismas hexaedros, truncados por sus dos puntas; de esta clase se encuentran en el Principado de Furstemberg. Exponiendo al fuego esta mina, se pone líquida como agua, y se exhala el antimonio, y azufre; queda la plata, y un óxide de antimonio, del que se la priva con la fundicion, y copelacion.

5. *Mina de plata cornea, muriate de plata.* Tiene un color gris amarillo sucio: es blanda, se desune, y corta con facilidad. A un color suave se funde, se sublima sin descomponerse, cristaliza en cubos, y por lo comun no presenta forma regular alguna. Se halla mineralizada por el ácido muriático. Woulf ha demostrado tambien en ella un poco de ácido sulfúrico.

6. Pero lo mas regular es encontrar la plata aligada

à



à otros metales , como el plomo , el cobre , el bismuto , el cobalto ; y algunas veces se benefician estas minas por la cantidad de plata que contienen.

El modo de trabajar una mina de plata varía segun su naturaleza ; pero todos los métodos que se usan en diversos países , pueden reducirse à los siguientes.

1. En México , y el Perú se muele la mina , se tuesta , se lava , y despues se tritura con mercurio en calderas de cobre llenas de agua sostenida siempre al calor de la ebulicion ; todo esto se agita por medio de los molinos de aletas ; despues se exprime la amalgama en un cuero , se calienta la amalgama para sacar el mercurio , y queda la plata sola.

Este método es defectuoso ; primero , el fuego volatiliza una porcion de muriáte de plata , que abunda en estas minas ; segundo , las lavaduras se llevan una porcion del óxide de plata ; y por último el mercurio no se amalgama , ni con los muriates de plata , ni con los sulfates.

2. Quando conviene trabajar las minas de plata mineralizadas por el azufre , ò el arsénico , se tuestan , muelen , lavan , y funden con plomo ; este metal se apodera de toda la plata , separándola despues por la copelacion.

3. Quando es pobre la mina de plata , se funde esta con la pirita de cobre , y se liqua la mezcla. *Vease el artículo del plomo.*

Para determinar el grado de pureza de la plata , se supone un peso determinado de plata , compuesto de doce partes , que se llaman *dineros* : cada dinero se divide en 24 granos : la plata que no tiene mezcla se llama *doce dineros*.

Para ensayar la plata , y reconocer su ley , prescribe el Reglamento de Monedas que se tomen 36 granos de plata ; estos se ponen en una especie de crisol de plomo puro , y se copelan : por lo que pierde el boton que
que-



queda sobre la copela, se juzga la liga que tenia: si lo que ha perdido es una duodecima parte, se dice que la plata es de once *dineros*. En el *Arte de ensayar oro, y plata* por *Sage*, se puede ver todo lo que corresponde à esta operacion.

Se presta dureza à la plata mezclandola con cobre; por esta razon se mezcla con este metal para hacer las alhajas, y monedas: la ley permite una duodecima parte de aliage en las monedas, y esta porcion de cobre que contienen hace que quando se disuelven monedas en ácido nítrico, la disolucion sea azul.

La plata no se altera con el ayre: se funde à un calor muy fuerte, y puede volatilizarse por un fuego muy activo sin alterarse; esto han probado las experiencias de los Académicos de París, hechas en el foco de la lente de *Trudaine*: este metal despidе un humo espeso, que blanquea las láminas de oro que se ponen à recibirle.

Juncker convirtió la plata en vidrio, poniendola à la reverberacion de un calor muy fuerte, al modo que lo hizo el Holandés *Isaac*.

Poniendo *Macquer* veinte veces seguidas la plata al fuego que cocia la porcelana de Seve, consiguió un vidrio de color verde de oliva. Tambien se ha observado que este metal, puesto al foco de un espejo ustorio, presenta una materia blanca, pulverulenta en la superficie, y que forma una capa vidriosa verde sobre el cuerpo, ó apoyo que se pone.

Aunque estas experiencias prueban claramente que la plata puede convinarse con el oxígeno, la dificultad que se experimenta en hacer esta convinacion, y la facilidad con que este ayre se desprende de estos óxides, dan à entender su poca afinidad.

Si al ácido sulfúrico concentrado, y caliente se le presenta plata muy dividida, se desprende gas sulfuroso, la plata se convierte en una materia blanca, que es un

ver-



verdadero óxide de plata, y contiene un poco de sulfate, que se puede conseguir en agujas pequeñas, ò en láminas formadas por la reunion de estas agujas à lo largo, como lo observó *Fourcroy*: esta sal se funde al fuego, y es muy fixa; si se precipita la plata por los metales, ò los alkalis, el precipitado se reduce sin adición alguna.

El ácido nítrico disuelve la plata con rapidéz, se desprende mucho gas nitroso, y la disolucion se pone al instante azul, pero no toma este color quando la plata es pura, y degenera en un color verde si tiene cobre. Este ácido puede disolver mas de la mitad de su peso de plata; y esta disolucion hace un precipitado de cristales en láminas hexâgonas triangulares, ò quadradas, que se llama *nítrate de plata, cristales de luna, nitro lunar, &c.*

La disolucion de estos cristales, que se conoce con el nombre de *disolucion de plata*, es muy cáustica; quando cae sobre la piel la pone negra, quema la epidermis, y la desorganiza tan completamente, que no se quita la mancha, hasta que se cria nueva piel.

El nítrate de plata se funde echándole sobre las ascuas; pero si se pone al fuego en vasos de tierra, ò metal, se liqua à un calor muy suave, y se puede vaciar en una rielera. Este nítrate de plata fundido forma la *piedra infernal*. Es menester tener cuidado de vaciarle quando está líquido, porque si no el ácido se desprende, la plata se revivifica, y la piedra infernal pierde su virtud.

La piedra infernal hecha con plata pura, y las condiciones dichas, es blanca, y por lo comun la vemos negra, pero es porque se ha dexado algun tiempo en fundición.

La piedra infernal por lo comun se halla mezclada con nítrate de cobre; este fraude es digno de castigo, porque este aliage pone las úlceras de muy mala condición.

Se



Se usa esta piedra como escarótica, y para comer, ò consumir las carnes muertas.

Puede precipitarse la plata de su disolucion por el agua de cal, los alkalis, y algunos metales: estos últimos presentan fenómenos muy interesantes.

1. Una lámina de cobre metida en una disolucion de plata dilatada en agua, precipita este metal, y en el mismo instante se pega à la superficie del cobre, donde forma una especie de moho; al paso que la plata se precipita, toma el agua un tinte azul, que denota que el cobre se disuelve en el ácido nítrico para reemplazar la plata; quando ésta se ha separado del todo, se decanta el agua, se dexa secar la plata, y se funde en crisoles para vaciarla en barras. Esta plata retiene siempre un poco de cobre, del que se la liberta copelandola con plomo, y entonces queda pura. De este método usan en las casas de moneda para hacer el apartado del oro con la plata: se principia convinando la plata con el ácido nítrico, y despues se precipita con el cobre.

2. Tambien el mercurio precipita la plata: en esta operacion se amalgama la plata con un poco de mercurio, y forma cristales tetraedros, terminados en una pirámide tetraedra, articulados unos sobre otros; esta colocacion que toman hace que se asemeje à una vegetacion, por lo que se llama *arbol de Diana*. Lemery, Homberg, y otros Químicos han publicado métodos de hacer este fenómeno; pero el mejor es el de Baumé: se toman seis dracmas de disolucion de plata, y quatro de mercurio, bien saturadas una, y otra; se dilatan en cinco onzas de agua destilada; se echan en un vaso cónico, y se echa tambien una amalgama hecha con siete partes de mercurio, y una de plata; al instante se vé salir de la superficie de la amalgama una multitud de pequeños cristales, sobre los quales ván articulandose otros nuevos, y se hace una vegetacion que crece sensiblemente. Para hacer este fenómeno mas admirable, decan-



to el agua sacada de la plata, y echo otra nueva; por este medio lleno un vaso, sea el que quiera, de estas vegetaciones.

Por el fuego se puede separar el mercurio que se amalgama con la plata para esta operacion.

El ácido muriático no disuelve la plata, pero sí sus óxides. El muriático oxigenado la disuelve.

Pera hacer una convinacion segura, y pronta del ácido muriático con la plata, se echa este ácido en una disolucion de nítrate de plata, al instante se hace un precipitado, que se conoce con el nombre de *luna córnea*. Este muriate de plata es muy fusible; si se pone à un calor suave, se funde en una substancia gris, y transparente, bastante semejante al cuerno; si el fuego es mas fuerte, se descompone, una parte se volatiliza, y la otra se reduce à plata.

Puesto al Sol el muriate de plata en breve tiempo se pone negruzco, y se desprende gas oxígeno, que puede recogerse metiendolo debaxo de agua por el método de *Berthollet*. Casi todas las disoluciones metálicas tienen esta propiedad; el nítrate lunar toma tambien color, abandona su oxígeno, y gas nitroso.

Una libra de agua hirviendo no disuelve mas de tres, ò quatro granos de muriate de plata, segun la observacion de *Monnet*. Los alkalis pueden descomponer el muriate de plata, y separar este metal. Tambien puede separarse la plata de este muriate, fundiendole con tres partes de fluxo negro.

Para hacer la pólvora fulminante mas terrible, y fuerte que se conoce hasta ahora, propone *Berthollet* el método siguiente: se toma plata de copela, y se disuelve en ácido nítrico; se precipita la plata de esta disolucion por el agua de cal; se decanta, y pone el óxide al ayre por tres dias. Imagina *Berthollet* que la luz influye para el suceso de la experiencia. Seco ya este óxide, se dilata en ammoniaco, y toma la forma de un polvo

ne-



negro, se decanta, y dexa secar al ayre este polvo, que se llama *plata fulminante*.

No tienen comparacion con este nuevo producto ni la pólvora comun, ni el mismo oro fulminante. Para hacer detonar la pólvora comun es menester fuego, el oro fulminante necesita un grado determinado de calor, y para que detone la plata fulminante solo es necesario el contacto de un cuerpo frio; finalmente, una vez conseguido este producto, no se le puede volver à tocar; y no se debe intentar guardarle en frascos, es menester dexarle en la vasija que se evaporó.

Es inutil advertir que no se debe hacer, ò intentar la fulminacion, sino con pequeñas cantidades, por exemplo un grano, porque si fuese mas se haria una detonacion peligrosa.

Tambien se nota que para hacer esta operacion es menester ponerse una máscara con ojos de vidrio. Y es muy bueno poner à secar la plata fulminante en vasitos de metal.

La experiencia siguiente completará la idea que se puede formar de la propiedad fulminante de esta preparacion.

Tomese el ammoniaco que se empleó para reducir el óxide de plata en precipitado negro, que hace la plata fulminante; pongase este ammoniaco en un matraz pequeño de vidrio delgado, y dese le el grado de ebullicion necesario para que se haga la convinacion; apartese el matraz del fuego, y en las paredes interiores se encontrará una capa fibrosa de cristales pequeños que cubre todo el licor.

Si despues de haberse enfriado el licor se toca por debaxo uno de estos cristales, se hace una explosion, que rompe el matraz.

Conocidos los efectos de la plata fulminante, y habiendo dicho el modo de hacerla, y las precauciones que para ello se deben tomar; diremos algo de la teoría



de este fenómeno, que es la misma que estableció *Berthollet* sobre el oro fulminante. Vease la *Memoria de la Academia Real de las Ciencias*, año de 1785.

En esta operacion el oxígeno que tiene poca afinidad con la plata, se convina con el hydrógeno del ammoniaco: de la conuinacion del oxígeno, y el hydrógeno resulta agua en estado de vapor; evaporada esta agua en un momento, y gozando en este estado de una elasticidad, y fuerza expansiva que todos conocemos, es la causa principal de este fenómeno, en el que el azoe que se desprende del ammoniaco con toda su expansibilidad, hace mucho papel.

Despues de la fulminacion se encuentra la plata revivificada, esto es, en su estado metálico, tan blanca, y brillante como quando salió de la copela.

El principal uso que se hace de la plata es acuñarla, para que sirva de signo representativo en el Comercio, como todos saben.

Por ser tan brillante se usa tambien para adornos. Su inalterabilidad, y dureza la hacen muy estimada.

Se liga con el cobre para soldar, de lo que proviene que las piezas de plata soldadas adquieren un moño verde por su soldadura.

CAPITULO XIV.

DEL ORO.

El oro es el metal mas perfecto, ductil, tenaz, è inalterable de todos los conocidos: un pie cúbico de este metal puro, y fundido, pero no forjado, pesa 1348 libras, y su peso especifico es de 192581. *Brisson*.

No tiene olor, ni sabor: su color es amarillo, pero varía segun la pureza del metal.

Como el oro es poco alterable, casi siempre se halla nativo; y baxo esta forma presenta las variedades siguientes.

Tomo II.

S

guien-



FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

gientes. 1. Se encuentra en octaedros en las minas de oro de Boitza, en Transilvania; algunas veces estos octaedros se hallan truncados, de modo que no presentan mas que láminas hexágonas. Este oro nativo está aligado con un poco de plata, que segun *Sage*, le dá un color pálido amarillo; tambien se ha encontrado cristalizado en prismas tetraedros, terminados en pirámides de quatro caras; hecha una amalgama con algunas precauciones puede hacer que el oro tome una figura casi semejante, segun *Sage*; y el oro reducido por el fósforo presenta algunas veces cristales octaedros. El oro fundido tambien se cristaliza: *Trillet*, y *Mongez* le consiguieron en pirámides quadrangulares cortas. 2. Algunas veces el oro nativo presenta fibras ó filamentos de diversa longitud: tambien se halla en láminas esparcidas en una ganga; la mina de oro de la Gardeta, à pocas leguas de Allemont, en el Delfinado, es de esta clase. 3. Tambien se encuentra el oro en pagitas mezcladas con la arena, ó tierra; así se halla en los rios auríferos de Ariega, Ceza, Gardon, el Rona, y otros. Estas pagitas tienen algunas veces el diámetro de una linea, pero lo mas general es ser tan pequeñas que no se vén. 4. Otras veces está el oro en masas irregulares, y en este estado se llama oro en *pagitas*; en México, y el Perú las hay muy grandes.

Algunas veces se halla el oro mineralizado por el azufre, mediando el hierro: son muy comunes las pirritas auríferas en el Perú, Siberia, Suecia, Hungría, y otras partes. Para reconocer si una pirita contiene oro, ó no, se machaca la pirita, y se echa ácido nítrico hasta que no disuelva mas; esta disolución se dilata en mucha agua, y por las lavaduras se quitan las partes insolubles mas ligeras, y se vé si hay, ó no oro en el residuo.

Quando se descompone la pirita marcial, queda el oro aislado; y es muy probable que las pagitas de oro de los rios auríferos provengan de esta descomposición.

—ning

8

110 Tam-



FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

Tambien se halla el oro mineralizado por el azufre, intermediando el zinc, como en la mina de oro de Nagyg; esta mina contiene plomo, antimonio, cobre, plata, y oro.

Sage ha dado la analisis de una mina de oro arsenical.

Se encuentra tambien oro en los vegetales: *Becher* le sacó de ellos; *Henckel* defendió que le contenian; y *Sage*, que volyó à emprender este trabajo, de halló tambien, y dió la siguiente tabla de las cantidades que sacó de diversas tierras por quintal.

	Onz.	Dracm.	Gran.
Del estiercol.....	100.	00.	56.
De tierra de xara.....	12.	00.	36.
De tierra de jardin.....	100.	00.	56.
De tierra de huerta estercolada por 60 años seguidos.....	2.	00.	40.

Todos estos hechos se han comprobado; pero hoy se conviene generalmente en que no hay tanta cantidad. *Berthollet* sacó de las cenizas por quintal 40 granos $\frac{2}{3}$ de oro: *Rouelle*, *Darcet*, y *Deyeux* le han sacado tambien.

La existencia del oro en los vegetales es un hecho físico.

Las minas de oro se trabajan casi lo mismo que las de plata: quando el oro es nativo, no hay mas que molerle, lavarle, y amalgamarle; si la mina está mineralizada, se tuesta, muelé, lava, y funde con plomo, y despues se copela; las minas pobres se liquan.

Las personas que se emplean en sacar las pagitas de oro mezcladas con la arená de algunos rios, se llaman *pageros de oro*, ó *recogedores de pagitas*: los habitantes de Cieza, que se emplean en esto, despues de haber reconocido si la tierra es bastante rica para asegurar la utilidad de beneficiarla, colocan à la orilla del rio una tabla de algunos pies de largo, y de cerca de pie y me-



dio de ancho; por tres de sus lados tiene unos bordes; clavan sobre esta tabla unos pedazos de tela que tenga mucho pelo, y largo, y echan encima la arena que han de lavar, para quitar de este modo todo lo mas ligero. Quando la tela está bien cargada de pagitas de oro, la sacuden en un barreño, donde la agitan circularmente con agua, para quitar la arena mas ligera, y despues echan mercurio para hacer la amalgama. (*)

M. L... ha dado à conocer el modo, ò método que usan en la América Meridional Española para trabajar las minas de oro; se busca bastante agua para poder lavar; se hace una zanja, ò abertura para arrastrar la tierra, y todo lo que es ligero; los Esclavos negros, puestos à la orilla, echan nueva tierra, y otros están en el arroyo deshaciendola, y disolviendola con los pies, y las manos. Se tiene cuidado de atravesar tablas en la corriente del arroyo para detener las partes mas ligeras del metal; este trabajo dura meses, y años. Quando se quiere dexar se quita el agua; y entonces, à presencia del dueño, los trabajadores vuelven à lavar la arena con platos de madera en forma de embudos huecos de un pie de diámetro, en cuyo fondo hay un hueco de una pulgada. Se llena el plato de arena, y por un movimiento circular se dexa salir por los bordes lo mas ligero, y las materias mas pesadas quedan al fondo; se separa despues la platina grano por grano con la hoja de un cuchillo sobre una mesa bien lisa. Se amalgama lo demás

(*) Para tomar idea del modo con que trabajan, y beneficiaban las pagitas de oro, se puede ver la Memoria de *Reaumur* sobre los rios auríferos del Reyno, puesta entre las de la Academia, año de 1718. La Memoria de *Guetaud* sobre la Ariega (rio de Languedoc) en el tomo del año de 1761, y la que escribió el Baron de *Dietrich* sobre el oro que se saca del Ariega, en el Condado de *Fox*: en esta última se examinan los diversos medios que se usan; y este célebre Mineralogista propone otros mas económicos, y ventajosos.



con las manos, y despues con unos mazos, ò manos de mortero en unas artesas de madera de guayaco, y por el fuego se separa el oro del mercurio.

El Baron de *Born* reduxo à un solo método el modo de trabajar todas las minas de oro, y plata. Todo lo que dice en la Obra publicada à este fin, se reduce à las operaciones siguientes.

1. Moler, dividir, y tamizar el mineral.
2. Tortarle convenientemente.
3. Mezclarle con muriate de sosa, agua, y mercurio; y agitarlo para facilitar la amalgama.
4. Exprimir el mercurio, ò amalgama.
5. Destilar el mercurio exprimido.
6. Afinar la plata en la copela.

Estas operaciones se hicieron en Schemnitz en Ungría, y despues en Joachimstal en Boemia, à presencia de los mejores Mineralogistas de Europa, enviados por sus Soberanos à vér el método de *Born*, y cómo lo executaba éste.

El muriate de sosa se usa para descomponer los sulfates producidos en las calcinaciones.

Para determinar con exâctitud la ley del oro, se supone que el mas puro es de 24 quilates, y éstos se dividen en 32 partes. Por quilate se entiende siempre un grano de peso de marco.

La ley ordena que el oro sea de 24 granos, el de 12 se tolera, y se prohíbe el de 6, porque seria muy difícil valuar las divisiones de tan cortas cantidades.

Para hacer el apartado, se emplea la plata bien pura; se mezcla con el oro en la proporcion de quatro sobre uno; por lo que llaman à esta operacion *inquarto*, ò *quartacion*. *Sage* observó que dos partes y media de plata, y una de oro, eran la mezcla mas propia para hacer el cucurucho de ensayar; se ponen los dos metales en una plancha de plomo hecha con quatro partes de este metal, y se echa en la copela quando está muy



caliente; se saca un boton fino que contiene oro, y plata; se machaca, se hace una plancha, y se envuelve formando un cucurucho, se pone en un matraz, y se echan seis dracmas de ácido nítrico puro de 32 grados de concentracion; quando el matraz se ha calentado, el cucurucho se pone negro, se disuelve la plata, y salen muchos vapores rutilantes; despues de un quarto de hora se hace decantar la disolucion, y se añade una onza de ácido nítrico muy puro, y un poco mas concentrado para quitar las porciones de plata que suele quedar; despues de haber estado quince, ò veinte minutos en digestion, se decanta esta disolucion, y se echa agua tibia, se lava de este modo el cucurucho hasta que el agua sale insípida, se seca en un crisol, se pesa, y por lo que ha perdido se juzga de su ley.

Schindlers, y *Schutler* dicen que siempre el oro retiene algo de plata, à lo que llaman *interhalt*, ò sobre carga: *Sage* dice que en el ensayo mejor hecho, encontró $\frac{1}{64}$ de grano.

Para separar la plata disuelta en el ácido nítrico, se dilata la disolucion en mucha agua, y se meten alli láminas de cobre que precipitan la plata, como se ha dicho hablando de la disolucion de la plata.

El oro expuesto al fuego se pone rojo antes de fundirse. Quando se ha fundido no padece alteracion alguna: *Kunkel*, y *Boile* le rubieron muchos meses en un horno de Vidriería sin alterarse. No obstante, *Hombert* observó que puesto en el foco del lente de *Schirnaus* ahumaba, se volatilizaba, y por algun lado se vitrificaba: *Macquer* verificó esta observacion en el lente de *Trudaine*; vió que el oro ahumaba, se volatilizaba, y cubria de una película algo manchada, y que en medio formaba un óxide de color de violeta.

El ácido sulfúrico no ataca al oro.

El nítrico parece que tiene una accion real sobre él; *Brandt* fue el primero que publicó la disolucion del

Al. oro



oro en este ácido; los experimentos se hicieron à presencia del Rey de Suecia, y verificados por su Academia. *Scheffer*, y *Bergmann* confirmaron la asercion de *Brandt*; y sucesivamente publicó *Sage* muchas experiencias sobre este punto. Yo he experimentado por mí mismo que el ácido nítrico el mas puro ataca al oro en frio, y disuelve $\frac{1}{4}$ de grano. Quando se hace hervir el ácido nítrico bien puro sobre oro tambien puro, se puede satisfacer de si se ha disuelto por tres medios: 1. por haber disminuido el peso del metal; 2. evaporando el ácido, que se vé una mancha de color de púrpura en el fondo del vaso evaporatorio; 3. haciendo el apartado por medio de una lámina de plata que se mete en el licor, y en breve tiempo se ven desprender unos copos negros, que es el oro. Estos fenómenos parece prueban que hay una verdadera disolucion, y no una simple division, ó suspension como se habia creído. *Busius* ha observado que el oro se disuelve en el ácido nítrico muriático, y el muriático oxigenado son los verdaderos disolventes del oro; quanto mas concentrados están, y el oro presenta mas superficie, tanto mejor le disuelven; y si se eleva el temperamento se acelera la disolucion.

Segun yo entiendo varía la cantidad de oro que se disuelve segun la fuerza del ácido, la duracion de la ebulicion, y el grueso que tiene el cucuruchio. El ácido nítrico muriático, y el muriático oxigenado son los verdaderos disolventes del oro; quanto mas concentrados están, y el oro presenta mas superficie, tanto mejor le disuelven; y si se eleva el temperamento se acelera la disolucion.

Esta disolucion tiene un color amarillo, es cáustica, y mancha el cutis con un color de púrpura; si se concentra esta disolucion, forma cristales amarillos como topacios, y tienen la figura de octaedros truncados; estos cristales son un verdadero muriate de oro. *Bergmann*, *Sage*, y otros dicen que si se destila la disolucion de oro, se consigue un licor rojo, que no es otra cosa que el ácido muriático con el color por un poco de oro que lleva consigo, y es lo que los adeptos conocian con el nombre de *león rojo*.



El oro precipitado de su disolución, puede presentar muchos colores, segun la naturaleza de las substancias con que se precipita.

La cal, y la magnesia le precipitan en un polvo amarillo, donde el oro está casi en su estado metálico; y para que pase à él no es menester mas que darle un poco de fuego.

Los alkalis precipitan tambien el oro en un polvo amarillento; y éste es soluble en los ácidos sulfúrico, nítrico, y muriático. Concentradas estas disoluciones dexan precipitar el oro; y no se han podido cristalizar.

Si se echa ammoniaco sobre una disolución de oro amarillento, desaparece el color; pero despues de algun tiempo se vén desprender unos copitos que de cada vez se vãn volviendo mas amarillos, y caen poco à poco al fondo del vaso; y este precipitado seco à la sombra, es lo que se llama *oro fulminante*. Denominacion dada por la propiedad que tiene de detonar calentandole suavemente.

Para producir este efecto es absolutamente necesario el ammoniaco.

Por las experiencias de algunos Químicos sabemos: 1. que calentando suavemente el oro fulminante en unos cañones de cobre, cuya extremidad vaya à parar por medio de un sifon al aparato pneumato-químico, se consigue gas alkalino, y el precipitado no puede volver à fulminar; esta bella experiencia es de *Berthollet*: 2. observó *Bergmann* que poniendo el oro fulminante à un calor que no pueda hacerle fulminar, se le quita su virtud fulminante: 3. quando se hace fulminar el oro en tubos, cuya extremidad vaya à parar baxo de una campana llena de mercurio, se saca gas azoe, y algunas gotas de agua: 4. triturando el oro fulminante con cuerpos oleosos, pierde la propiedad de fulminar.

Supuestos los hechos antecedentes, se vé que el oro fulminante es una mezcla de ammoniaco, y óxide de oro;



oro; quando se calienta esta mezcla se desprenden à un tiempo el oxígeno, y el hydrógeno del alkali; estos dos gases se inflaman con solo el calor, detonan, y producen agua, y entonces el gas azoe queda libre. De estos principios se sigue que los cuerpos oleosos que se convinan con el oxígeno, los ácidos que lo hacen con el alkali, y un calor lento, y continuo que volatiliza estos dos principios sin inflamarlos, deben quitar à esta preparacion la propiedad de fulminar.

El azufre nitroso que supone *Baumé* se forma para poder explicar este fenómeno no existe, porque la disolucion del oxíde de oro en ácido sulfúrico precipitado por el ammoniaco, dá un precipitado fulminante.

El oro se precipita por muchos metales, como el plomo, el hierro, la plata, el cobre, el bismuto, el mercurio, el zinc, y el estaño; este último le precipita al instante, y se le dá el nombre de *púrpura de casio*. Este tiene mucho uso en las Fábricas de porcelana. Sobre esta preparacion se pueden ver buenas observaciones en el Diccionario de *Macquer*.

El eter precipita tambien la disolucion de oro; se convina con él al instante, y algunas veces le revivifica al instante; yo he visto que el oro formaba una capa en la superficie del licor, y los dos líquidos no contenian un átomo.

Los sulfures de alkali disuelven el oro completamente; para ésto se funde una cantidad igual de azufre, y potasa, con una octava parte del peso total de oro en hojas; se vierte esta materia, se pulveriza, y disuelve en agua caliente; la disolucion es de un color verde amarillento. *Sthal* quiere probar que *Moyse*s usó de este medio para dar à beber el Becerro de oro à los Israelitas, y que aunque la bebida seria desagradable, la prefirió para que por mas tiempo conservasen la aversion à sus Idolos.

El oro hace aliage con casi todos los metales.

El



El arsénico le pone quebradizo; y tambien el bismuto, el nickel, y el antimonio; todos estos semimetales le blanquean, y vuelven agrio.

El oro hace buen aliage con el estaño, y el plomo; estos dos metales le quitan toda su ductilidad.

El hierro forma con él un aliage muy duro, y se puede emplear mejor que el acero puro.

El cobre le hace mas fusible, y le dá un poco de color rojo; de este aliage se hacen las monedas, alhajas, &c.

La plata le pone pálido; este aliage forma el oro verde de las joyas.

Sirve tambien el oro para otras muchas cosas, y merece el uso mas noble; por lo que ocupa el primer lugar entre los metales.

Como su color es agradable à la vista, y no se quita facilmente, sirve tambien para adornos, y para esto se le dá mil figuras.

Unas veces se tira en hilos muy delgados, y sirve para bordar; otras veces se estiende en láminas tan delgadas que con un soplo se mueven, y en esta forma se aplica sobre los muebles de madera por medio de la cola.

Tambien se hace un polvo muy fino, y se llama entonces *oro de cal*, *oro de conchas*, y *oro en trapos*, &c. Se hace el oro de cal, moliendo las cortaduras de hojas de oro con miel, lavandolas despues en agua, y dexando secar las moléculas de oro que se precipitan.

El oro de conchas es el de cal disuelto con una agua mucilaginosa.

Para hacer el oro en trapos, se empapan unos lienzos en una disolucion de oro, se dexan secar, y se queman; quando se quiere usar se mete un corcho mojado en las cenizas, se frota con él la plata que se ha de dorar, y se pulimenta.

Algunas veces se amalgamea con el mercurio; se apli-

ca



ca esta amalgama al cobre bien liso, se estiende exâctamente, y se dá fuego para exhalar el mercurio, y es lo que llaman *oro molido*. Puesto asi el oro se pasa sobre él la cera de dorar hecha con el bolo rojo, cardenillo, alumbre, y caparrosa mezclados, y derretidos con cera amarilla; se vuelve à calentar la pieza para derretir la cera.

Tambien se ha usado el oro en la Medicina; en el siglo xv. era remedio de moda; la bondad del remedio entonces se graduaba por su precio. *Bernardo de Palysi* se declaró contra los Boticarios de su tiempo que pedian doblones de oro para echar en las bebidas de los enfermos; *diciendo que quanto mas puro era el oro, mas pronto se aliviaba el enfermo.*

Como este metal es tan precioso, el deseo de hacerlo produjo una secta de hombres, conocidos con el nombre de *Alquimistas*, que se pueden dividir en dos clases: los unos muy ignorantes, y bribones, en quienes concurrían estas dos qualidades; se dexaban engañar de algûnos fenómenos, como el aumento de peso en los metales por la calcinacion, la precipitacion de un metal por otro, y el color amarillo que presentan algunos cuerpos, y muchas de sus preparaciones; éstos se fundan en algunos principios vagos sobre la formacion de los cuerpos, su origen comun, &c. Por esta secta de hombres se ha llamado la Alquimia *ars sine arte* *cujus principium est mentiri, medium laborare, tertium mendicare*. Estos Alquimistas, siempre engañados, intentan engañar, haciendo mil enredos, por lo que merecen el desprecio, y compasion.

Hay otra clase de Alquimistas que no merecen la burla, y desprecio público; ésta es la que se formó de hombres célebres que se gobernaban por principios recibidos, y dirigian sus indagaciones siempre ácia este objeto; éstos son recomendables por su talento, probidad, y conducta; ellos establecieron una lengua, no co-

mu-



municaban casi mas que entre ellos, y en todos tiempos se han distinguido por sus costumbres austeras, y su sumision à la providencia. Para que esta secta fuese recomendable, bastaria haber sido *Becher* su individuo. El pasage siguiente, sacado de este Autor, nos dará una idea de su language, y el método de estudios.

Fac ergo ex luna & sole mercurios, quos cum primo ente sulfuris præcipita, præcipitatum Filosoforum igne attenua, exalta, & cum sale boracis filosoforum liquefac, & fige donec sine fumo fluat. Quæ licet brebiter dicta sint longo tamen labore acquiruntur, & itinere, ex arenoso tamen terrestri arabico mari, in mare rubrum aqueum, & ex hoc in bituminosum ardens mare mortuum itinerandum est non sine scopulorum, & voraginum periculo, nos, Deo sint laudes, jam appulimus ad portum. Becher Fis. subt. lib. 1. s. 5 cap. 3. pag. 461. Y en otra parte; concludo enim pro thesi firmissima, asinus est qui contra Alchimiam loquitur, sed stultus & nebulo qui illam practicè venalem exponit.

Los Alquimistas ilustrados han enriquecido la Química de casi todos los productos que se conocian antes de la revolucion actual de esta ciencia; sus conocimientos, y ardor infatigable, les hicieron aprovecharse de todos los hechos interesantes que se les presentaban.

No quiera Dios que yo incline à persona alguna à esta carrera; yo me esforzaré por desviarme de ella, porque está llena de escollos, y peligros; y creo que à los Alquimistas se ha tratado con mucha ligereza, y que à esta ciencia tan recomendable por muchos motivos no se la ha tratado con la estimacion que merece.

Además, los fenómenos químicos se han hecho tan maravillosos, la analisis ha ilustrado tanto, y nosotros descomponemos, y volvemos à producir tantas sustancias, que hace diez años se tenian por tan indestructibles como el oro; que no se podrá decir que la naturaleza es inimitable en la formacion de los metales.

CA.



CAPITULO XV.

DE LA PLATINA.



Hasta el año de 1748 no conocimos la platina. El primero que la descubrió fue *Don Antonio Ulloa*, que acompañó à los Académicos Franceses en su famoso viaje al Perú para determinar la figura de la tierra.

De la Jamayca la traxo *Carlos Wood*, y trabajó mucho en ella, como se puede ver en las transacciones filosóficas, año de 1749, y 1750.

Desde este tiempo todos los Químicos de Europa tomaron por objeto este metal: *Scheffer* en Suecia, *Lewis* en Inglaterra, *Margraaf* en Prusia, *Macquer*, *Baumé*, *Buffon*, *Milly*, *Lisle*, *Morveau*, y otros sucesivamente han hecho muchos ensayos de esta substancia, y la mayor parte de lo que sabemos acerca de este metal, lo debemos al Baron de *Sickengen*.

Hasta ahora no se ha encontrado la platina mas que en estado metálico, y está en forma de unos granos pequeños, ò pagitas de un color blanco líbido, y como medio entre la plata, y el hierro; y por este color se ha llamado *platina*, ò *plata menor*. Si con cuidado se exàminan las pagitas de platina, se verá que unas son redondas, y otras angulosas.

La platina se ha encontrado mezclada con las arenas auríferas en la América meridional, cerca de las montañas de la jurisdiccion de Novita, y Citara; y estos dos metales casi siempre están juntos con una arena ferruginosa que se puede atraer con el imán. La platina del Comercio casi siempre contiene un poco de mercurio que proviene de la amalgama hecha con la mina para sacar el oro. Quando se quiere tener la platina bien pura, se expone al fuego para sublimar el mercurio, y el hierro se separa con el imán. Tambien la platina es



un poco atraible al imán. *M. L.* pretende probar, en una Memoria que leyó à la Academia de las Ciencias de París el año de 1785, que las partículas mas ligeras de la platina son atraibles al imán, pero que dexan de serlo quando son algo mas gruesas. El mayor pedazo que se ha visto de platina es como un huevo de paloma, y le posee la Sociedad Real de Vizcaya.

M. L. asegura que la platina en su estado natural es maleable, y la pasó por los cilindros à presencia de *Tillet*, y *Darcet*.

El ayre no causa alteracion alguna en la platina; y el fuego solo tampoco parece puede desnaturalizarla. *Maequer*, y *Baumé* tuvieron la platina muchos dias en el horno de vidrieria sin que experimentasen otra mutacion en ella, que la de haberse unido un poco entre sí los granos; no obstante se ha observado que un calor sostenido por largo tiempo quita el brillo à la superficie, y aumenta el peso de ella: *Margraaf* habia ya hecho esta observacion.

Puesta la platina en el foco del espejo ustorio de *Trudayne*, exhala humo, y se funde; este metal puede ser maleable como el oro, y la plata: tambien puede fundirse sobre un carbon por medio del gas oxígeno. Esta sustancia resiste à la accion de los ácidos, como el sulfúrico, nítrico, y muriático; solamente se disuelve en el muriático oxigenado, y el nitro-muriático: una libra de éste que se ponga à digerir sobre una onza de platina toma al instante un color amarillo, despues anaranjado, y ultimamente un rojo negro muy obscuro; esta disolucion tiñe las materias animales de color de castaña obscuro; por sí sola deposita cristales pequeños informes de un color vermejo; pero si se concentra la disolucion, los cristales son mas gruesos, algunas veces octaedros, como lo observó *Bergmann*; el muriate de platina es poco cáustico, pero es áspero, se funde al fuego, abandona su ácido, y dexa un oxíde de color gris obscuro.

Echan-



Echando ácido sulfúrico sobre esta disolucion , forma un precipitado de color obscuro ; y el que hace con el ácido muriático es amarillo.

La disolucion de platina se precipita por los alkalis ; pero si se precipita poco à poco por la potasa, el alkali disuelve al precipitado al paso que va formandose.

Echando una disolucion de muriáte ammoniacal sobre otra de platina , se forma un precipitado de color de naranja , que es una verdadera sustancia salina , y del todo soluble en el agua. *Delisle* fundió este precipitado à un fuego regular ; el resultado de la fusion es platina alterada con alguna materia salina , pues no tiene ductilidad si no se pone à un fuego mas fuerte.

La propiedad que tiene el muriáte de ammoniaco de precipitar la platina , es un medio para conocer quando este metal está mezclado con oro ; por lo que ya no hay la duda que antes hubo en España , de que estos dos metales estaban en estado de aliage , y fue causa para prohibir su beneficio , ò trabajo de la mina , porque facilmente se advierte si hay este fraude por el medio dicho ; y debemos esperar que este metal tan precioso se emplee para las artes , à las que haría mucho beneficio por las particularidades de su brillo , dureza , è inalterabilidad.

Delisle publicó el año de 1774 el modo de fundir la platina. *Achard* dió à conocer otro modo de fundirla , y un poco mas simple casi al mismo tiempo ; este método se reduce à tomar dos dracmas de platina , dos de óxide blanco de arsénico , y otro tanto de tártrite acidulo de potasa , y enlodado bien el crisol donde se echa , se pone à un fuego violento por una hora , se funde la platina , pero sale agria , quebradiza , y mas blanca que la platina comun. Si se pone à un calor fuerte debaxo de la mufla , y por este medio se disipa todo el arsénico , que estaba conuinado con la platina , en-

ton-



tonces queda pura. Por este medio pueden hacerse vasijas de platina echando en moldes de arcilla el aliage de platina, y arsénico, y poniendo despues el molde debaxo de la mufla, para que se disipe este semimetal.

En lugar del arsénico usó *Morveau* con mucha mas utilidad del arseniáte de potasa; y antes habia fundido la platina con su fluxo vidrioso, hecho con vidrio machacado, borax, y carbón.

Pelletier fundió la platina mezclandola con vidrio fosfórico y carbon: en esta operacion el fósforo se une à la platina, y se pone el fósforo de platina al grado de calor necesario para volatilizar el fósforo.

Baumé aconseja, que se funda la platina mezclandola un poco de plomo, bismuto, y antimonio, ò arsénico, y que este aliage se ponga al fuego por mucho tiempo, para que se disipen los metales que han facilitado la fusion de la platina.

Tambien puede fundirse la platina, poniendo partes iguales de ella, y otro metal que sea soluble en un ácido; se pulveriza la mezcla, se disuelve el metal aliado, y despues se funde el polvo de platina con el fluxo de *Morveau*.

En lugar de un metal soluble puede emplearse un metal calcinable, y proceder como se ha dicho en el parrafo antecedente.

El pie cúbico de platina en bruto pesa 1092 libras, 1 onza, 7 dracmas, y 17 granos; la que está pura, y fundida pesa 1365; y la que se ha forjado 1423, 8, 7, 64.

La mayor parte de las sales neutras no tienen accion sensible sobre la platina, como puede verse en los resultados de muchas experiencias curiosas insertas en las memorias de *Margraaf*.

Segun las experiencias de este Autor, y las de *Lewis* el nitráte de potasa altera la platina. El mismo *Lewis* puso à calentar por tres dias continuos una mezcla de una parte de platina, y dos de este nitráte, y observó que



que el metal tomaba un color de orin , ò herrumbre; disolviendo esta mezcla en agua , se disuelve el alkali, y separada la platina de todo lo que ha podido extraer el agua , disminuye una tercera parte de su peso ; el polvo que separó el alkali es óxide de hierro , mezclado con óxide de platina.

Todas estas experiencias , como tambien la propiedad que tiene la platina à ser atraíble al imán , demuestran que contiene hierro : y *Buffon* saca por consecuencia que la platina es un aliage natural de oro , y hierro. Pero contra esta opinion está la experiencia de que habiendo hecho un aliage de estos dos metales en quantas proporciones son posibles , jamás se parece à la platina ; y este metal tiene menos propiedades de oro , quanto mas hierro se le quita ; por lo que se considera la platina como un verdadero metal particular.

Hace aliage con casi todos los metales que se conocen hasta ahora.

Scheeffer fue el primero que observó que la platina se fundia por medio del arsénico. Y de este modo la fundieron *Morveau* , y *Achard* , para poder hacer de ella instrumentos.

La platina hace aliage facilmente con el bismuto : el resultado es agrio , quebradizo ; y con dificultad se coopela , quedando despues una masa poco ductil.

El antimonio facilita tambien la fundicion de la platina ; pero el aliage es quebradizo : y por medio del fuego se puede separar parte del antimonio , pero siempre queda lo suficiente , para que la platina no tenga su pesadéz , y ductilidad correspondientes.

El zinc pone à la platina mas fusible ; este aliage es muy duro : parte del zinc puede volatilizarse por el fuego , pero siempre queda algo.

Con mucha mas facilidad se aliga la platina con el estaño : este aliage es muy fusible , se liqua bien , però se vuelve agrio , y quebradizo ; quando se pone mucha



cantidad de estaño , es muy ductil el aliage ; tiene un grano aspero , y con el ayre se vuelve amarillo.

Tambien el plomo hace buen aliage con la platina ; para fundir este aliage se necesita mayor grado de fuego , que para el antecedente ; ni es ductil , ni susceptible de copelarse , y solamente se consigue poniendo una cantidad excesiva de plomo , pero siempre la platina queda unida con bastante cantidad de plomo ; no obstante *Macquer* , y *Baumé* copelaron una onza de platina , y veinte de plomo , poniendolo por espacio de cinquenta horas en el lugar mas caliente del horno de porcelana de Seves. Lo mismo consiguió *Morveau* con el horno de viento de *Macquer* ; esta operacion dice que dura once , ò doce horas.

Baumé advirtió que la platina de esta operacion tenia la propiedad de poder forjarse , y fundirse enteramente sin auxilio de otro metal ; circunstancia que la hace mas estimable en las artes.

Lewis no pudo aligar la platina con el hierro forjado ; pero habiendola fundido con el hierro de fundicion , resultó un aliage tan duro que resistia à la lima ; quando estaba frio era ductil , pero si se calentaba era quebradizo.

El aliage de cobre , y platina forman un metal muy duro , y es ductil quando domina el cobre en la proporcion de tres à quatro sobre uno , toma pulimento , y se ha observado que en el espacio de diez años no se obscurece.

Quando la platina se aliga à la plata , la hace perder su ductilidad , aumenta su dureza , y obscurece su color : estos dos metales pueden separarse fundiendolos , y dexandolos en quietud. *Lewis* observó que la plata puesta à fundir con la platina salta à las paredes del crisol con una especie de explosion ; este fenómeno proviene de la plata , pues *Darcet* vió que unas bolas de porcelana , en que se habia metido plata , con la accion del



del fuego se rompieron las bolas de porcelana , y la plata fue arrojada afuera.

Solo por medio del fuego mas activo que se pueda hacer , se consigue aligar la platina con el oro : entonces el color del oro está muy alterado , y el aliage que resulta es bastante ductil.

Las propiedades que conocemos en este metal , nos hacen creer que será de mucha utilidad en las artes: su infusibilidad casi absoluta , y su inalterabilidad son unas circunstancias muy preciosas , para que de él se debieran hacer muchos instrumentos de Química , crisoles , y otras cosas. Y por la propiedad que tiene de soldarse sin otro metal , es preferible al oro , y la plata.

Por su densidad , y opacidad es mucho mas util para hacer instrumentos de óptica ; y ya el Abate *Rochon* construyó un espejo de mayor efecto que los que hasta entonces se habian hecho con el acero , y otros metales. Reune en sí este metal dos qualidades , que no se encuentran en ninguna otra sustancia metálica ; que son no reflexar mas que una imagen , como lo hacen los espejos de metal ; y al mismo tiempo ser tan inalterable como los de vidrio.

CAPITULO XVI.

DEL TUNGSTEN , Y DEL WOLFRAM.

Conocemos dos especies de mineral que merecen el título genérico de *tungsten* : una blanca llamada tungsten , tungstema , y piedra pesada de Suecia ; otro que los Mineralogistas llaman *Wolfram*. Examinaremos uno, y otro.



ARTICULO PRIMERO.

DEL TUNGSTEN.

El *tungsten* tiene un color blanco sucio, es muy pesado, y goza de una dureza moderada : sus cristales tienen figura octáedra ; su peso específico es de 6066 segun *Brisson*, y de 4, 99, à 5, 8, segun *Kirwan* : el pie cúbico pesa 424 libras, 10 onzas, 3 dracmas, y 60 granos.

Poniendole solo al fuego del soplete, decrepita, y no se funde ; en la sosa se divide con un poco de efervescencia, se disuelve en parte en el fosfate nativo, ò sal microscómica ; y al glóbulo de vidrio que se forma, le dá un color azul celeste hermoso sin la menor apariencia de rojo en su refraccion, como sucede con el cobalto : en el borax se disuelve sin efervescencia.

Bergmann quiere que echando ácido muriático sobre el tungsten pulverizado ; este polvo toma al instante un color amarillo claro muy hermoso : à este carácter añade *Scheele* el de volverse azulado quando se cuece con ácido sulfúrico.

Esta sustancia tiene una apariencia espática, y por mucho tiempo se ha confundido con la mina blanca de estaño ; se halla en Bipsberg, Riddarhitta, Marienberg, en Altemberg de Saxonia, y en Sauberg cerca de Chrenfriedersdorf.

En los anales de *Crell* anunció *Raspe* en el mes de Junio de 1785 dos minas de *tungsten* de la provincia de Cornouailles, de las que pueden sacarse muchos millares de toneladas : este sabio sacó cerca de 36 libras de metal por quintal de la mina ; y añade que este metal es muy fijo, y refractario al fuego, que corta el vidrio como el mejor acero templado, y contiene poco hierro.

Crons-



FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

Cronstedt coloca el tungsten entre las minas de hierro, y le define *ferrum calciforme et terra quadam incognita intimè mixtum.*

Scheele quiere que sea una sal resultante de la combinación de una tierra caliza con un ácido particular, el qual conuinado con el agua de cal regenera el tungsten.

Bergmann considera la tierra ácida del tungsten como un ácido metálico.

Muchos medios se conocen para sacar el ácido tungstico.

1. Se pulveriza la cantidad que se quiere de este mineral; se mezcla este polvo con quatro partes de carbonáte de potasa; se funde esta mezcla en un crisol, y se echa sobre una plancha de metal. Despues se disuelve la masa en doce partes de agua hirviendo. Mientras dura la disolucion se separa un polvo blanco que se deposita en el fondo del vaso; este precipitado es un verdadero carbonáte de cal mezclado con un poco de quarzo, y una porcion de tungsten no descompuesto; por medio del ácido nítrico se puede separar el carbonáte de cal, y mezclando despues el tungsten en la misma proporcion con el carbonáte de potasa, se funde, y disuelve; por cuyas operaciones reiteradas se descompone el tungsten completamente. En el agua que se echaron estas masas, quando salian de los crisoles, queda en disolucion una sal formada por el ácido tungstico, y el alkali que se empleó: si se satura esta disolucion de ácido nítrico, éste se convina con el alkali, la disolucion se espesa, y se precipita un polvo blanco que es el ácido tungstico.

2. *Scheele*, Autor de este método, propone otro que consiste en hacer digerir tres partes de ácido nítrico debilitado, o de poca fuerza sobre una de tungsten pulverizado; este polvo se vuelve amarillo, se decanta el licor, y sobre el polvo amarillo se echan dos



partes de ammoniaco ; entonces el polvo se vuelve blanco , y se repite sucesivamente esta operacion hasta que se haya disuelto el tungsten. De quatro escrupulos que puso *Scheele* en esta operacion, resultaron tres granos de un cuerpo inatacable que era verdadero quarzo ; precipitando con el prusiáto de potasa el ácido nítrico que se empleó , resultaron dos granos de azul de prusia ; la potasa precipitó cincuenta y tres de cal , y el ammoniaco unido al ácido nítrico precipitó un polvo ácido que es el verdadero *ácido tungstico*.

En esta experiencia el ácido nítrico separa la cal , y dexa libre el ácido tungstico , el que se convina con el alkali. En lugar del ácido nítrico puede usarse con ventaja del muriático , y le dá un color amarillo mas hermoso.

Scheele, y *Bergmann* han considerado à este polvo ácido como el verdadero ácido tungstico en su estado de pureza : Los Señores *Deluyar* dicen que este ácido estaba mezclado con el ácido que se empleó para conseguirle , y con el alkali ; y pretenden que el polvo amarillo que se halló libre en la digestión del ácido nítrico es el verdadero oxíde ácido del tungsten sin mezcla alguna.

El polvo blanco que resulta descomponiendo con un ácido la disolucion alkalina del tungsten tiene un gusto ácido , enrogece la tintura de tornasol , precipita en verde el sulfure de alkali , y se disuelve en veinte partes de agua hirviendo.



Propiedades del polvo blanco *Propiedades de la materia*
que resulta descomponiendo *amarilla que se consigue*
por un ácido la disolu- *por el fuego, ó los*
ción de la mina de *ácidos.*
tungstén.

- | | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| 1. Tiene sabor ácido, y | 1. Es insípida, y vuelve |
| vuelve roja la tintura de tornasol. | roja la tintura de tornasol. |
| 2. Puesto al fuego del | 2. Puesta al soplete con- |
| soplete se vuelve de color | serva el color amarillo en |
| de castaña, y negro, sin dár | la llama exterior, pero se |
| humo, ni señal de fusion. | hincha, y vuelve negra sin |
| 3. Es insoluble en vein- | fundirse en la llama azul, ó |
| te partes de agua hirviendo. | interior. |
| 4. Se vuelve de color | 3. Es soluble, pero sus- |
| amarillo quando se cuece | ceptible de atenuarse para |
| en los ácidos nítrico, y mi- | pasar por el filtro sin que- |
| riático, pero en el sulfúri- | darse en él. |
| co se vuelve azulado. | 4. Los tres ácidos mi- |
| | nerales no tienen accion so- |
| | bre ella. |

De esta comparacion parece resulta que el ácido es mas puro en el polvo amarillo que en el blanco; y las conuinaciones salinas de estas dos substancias confirmaron en su opinion à los Señores *Deluyar*.

Convinado el ácido amarillo con la potasa, tanto por la via seca, como por la via humeda, forma una sal con exceso de alkali; si sobre esta sal se echan unas gotas de ácido nítrico, al instante se hace un precipitado blanco, que vuelve à disolverse meneando el licor; quando todo el alkali está saturado, entonces la disolucion es amarga; si se continúa echando ácido, el precipitado que se forma ya no es soluble. Quando este precipitado está bien edulzorado es de la misma naturaleza que la materia blanca de que hemos hablado. Los Señores *Deluyar*, y *Morveau* prueban claramente con sus



experiencias que este polvo blanco contiene ácido tungstico, una porcion de la potasa con quien se habia combinado primero, y un poco del ácido precipitante.

Luego está bien demostrado que la materia amarilla es el óxide puro, y el verdadero ácido tungstico; tambien es claro que este ácido existe formado en el metal, y que su oxígeno no proviene, ni de la descomposicion de otro ácido, ni porque se fixe en él el oxígeno de la atmósfera, antes bien parece que existe en el mineral, y que forma en él una especie de sal de muchos principios.

El ácido tungstico puro disuelve el ammoniaco, pero el resultado tiene siempre exceso de alkali; evaporada esta disolucion, produce unos pequeños cristales que tienen un gusto picante, y amargo, se disuelven en agua, y entonces vuelven rojo el papel azul, el alkali se separa facilmente, y calcinando estos cristales vuelven à pasar al estado de polvo amarillo del todo semejante al que entró en su composicion. Si la calcinacion se hace en vasos cerrados, el residuo tiene un color azul muy subido, y solo toma color amarillo quando la calcinacion se hace al ayre libre.

Las experiencias que *Morveau* hizo con este ácido le obligaron à clasificar sus afinidades en el orden siguiente, que son lo mismo que con el arsénico, la cal, la barite, la magnésia, potasa, sosa, ammoniaco; alúmina, y substancias metálicas.

[AR-



FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

ARTICULO II.

DEL WOLFRAM.

El wolfram es de un color de castaña obscuro, ò ne-
gruzco; algunas veces aparenta la figura de un prisma héxæ-
dro comprimido, que remata en una punta dihedra; sus
caras regularmente se hallan estriadas à lo largo, y su frac-
tura es laminosa, y hojosa; y estas hojas están aplana-
das, aunque un poco confusas; en lo exterior se pare-
ce al schorlo, pero no es fusible, y pesa mucho mas.

Algunos Mineralogistas le han tenido por una mina
de estaño arsenical, otros por manganesa mezclada con
estaño, y hierro. Los Señores *Deluyar*, que hicieron
una analisis rigorosa de él, hallaron que contenia.

Manganesa.....	22.
Oxide de hierro.....	13½
Polvo quarzoso.....	02.
Polvo amarillo, ò ácido tungstico.....	65.

El wolfram que analizaron estos Químicos era el que
se halla en las minas de estaño de zinwaldes, en las
fronteras de Saxonia, y Boemia. Su peso específico era
de 16, 835.

Al fuego del soplete no se funde el wolfram solo;
apenas se pueden disminuir sus ángulos. Con el fósforo
nativo, ò sal microscópica se funde con efervescencia,
y hace un vidrio de color de jacinto.

Con el borax hace efervescencia, y forma un vidrio
de color amarillo verdoso en la llama azul, y se vuelve
rojo en la blanca.

El wolfram pulverizado sobre el que se hace herbir
ácido muriático, toma un color amarillo como el tungsten.

Los



Los Señores *Deluyar* pusieron en un crisol dos dracmas de wolfram en polvos, y quatro de potasa; fundida esta mezcla la echaron sobre una plancha de cobre, y en el crisol quedó una materia negra que despues de bien edulzozada, pesaba 37 granos, y no era otra cosa que hierro, y manganesa mezclados.

La masa que se echó sobre la plancha de cobre, disuelta en agua, filtrada, y saturada de ácido nítrico, hizo un precipitado blanco en todo semejante al que resulta del tungsten por este método.

El método que propone *Scheele* por la via humeda es tan eficaz, y acaso mas ventajoso, segun los Señores *Deluyar*; estos prefieren el modo de separar por el fuego el ammoniaco que tiene en disolucion el ácido tungstico: 100 granos de wolfram por medio del ácido muriático, y el ammoniaco les han dado 65 granos de un polvo amarillo, que es el ácido puro.

Este polvo amarillo ácido, hace aliage con la mayor parte de los metales. Los Autores citados traen los hechos siguientes.

1. 100 granos de limaduras de oro, y 50 de la materia amarilla puesto todo à un fuego muy fuerte por tres quartos de hora en un crisol embrascado, produxeron un boton amarillo que podia hacerse pedazos entre los dedos, y en su interior se presentaban unos granos de oro separados, y otros que tenian color gris. Este boton pesaba 139 granos, y con dificultad se copeló.

2. Iguales porciones de platina, y de la materia amarilla, tratadas con el método que se ha dicho, dieron un boton desmenuzable en el que se distinguian los granos de platina mas blancos que lo regular de ella, y pesó 140 granos.

3. Con la plata produce un boton blanco agrisado, y algo esponjoso, que se estendia bien con el martillo; pero si se machacaba mucho, se abria, y hacia pedazos;

zoz;



zos ; este boton pesaba 142 granos , y el aliage era perfecto.

4. Con el cobre dió un boton de color rojo de cobre , que tiraba à gris , era esponjoso , y bastante ductil ; pesó 133 granos.

5. Con el hierro formó un boton perfecto , cuya fractura era compacta , y de un color blanco agrisado , era duro , agrio , y pesaba 137 granos.

6. Con el plomo se consigue un boton de un color gris obscuro con muy poco brillo , esponjoso , ductil , y que con el martillo se hace hojas ; pesó 127 granos.

7. El boton que formó con el estaño , era de un color gris más claro que el antecedente , muy esponjoso , y un poco ductil , y su peso 138 granos.

8. Con el antimonio el boton era de un color gris brillante , un poco esponjoso , agrio , muy quebradizo , y que pesaba 108 granos.

9. El boton del bismuto presentaba una fractura , que mirada en cierta direccion , era de color gris , y tenia brillo metálico ; y mudando de direccion parecia térrea , y sin brillo alguno ; pero en los dos casos se distinguen , ò notan muy bien una infinidad de poros esparcidos en toda la masa ; su peso 68 granos.

10. El de zinc era de un color negro agrisado , y tenia el aspecto térreo , muy esponjoso , y quebradizo ; pesaba 42 granos.

11. Con la manganesa comun formó un boton de color gris azulado , y de un aspecto térreo ; examinado el interior con un anteojol parecia una escoria de hierro impuro ; pesó 107 granos.

Estas experiencias confirman la sospecha de *Bergmann* , que por el peso específico de esta materia , y por la propiedad que tiene de dar color al fósforo nativo , y borate de sosa , aseguraba que era de naturaleza metálica.

La mutacion de color que adquiere al paso que se

re-



reduce, su aumento de peso en la calcinacion, su aspecto metálico, y su aliage con los metales, son evidentes pruebas de su naturaleza metálica. La materia amarilla debe considerarse como un óxide metálico, y el boton que se forma poniendo este óxide à un fuego activo con el polvo de carbon, es un verdadero metal.

Habiendo püesto 100 granos de la materia amarilla en un crisol embrascado, y bien tapado à un fuego fuerte por espacio de hora y media, rompiendo el crisol despues de estar frio, hallaron los Señores *Deluyar* un boton que se hacia polvo entre los dedos; su color era gris, exâminandole con un antejo, se veia un conjunto de glóbulos metálicos, entre los quales habia algunos como cabezas de alfileres, cuya fractura era metálica, y de color de acero. Pesaba 60 granos, y habia disminuido 40; su peso específico era de 17, 6. Habiendo puesto à calcinar una parte, se volvió de color amarillo con $\frac{24}{100}$ de aumento de peso. El ácido nítrico, y el nitro-muriático le vuelven amarillo. El ácido sulfúrico, y el muriático disminuyen su peso, y su disolucion precipita azul de Prusia; despues de la accion de los ácidos quedan siempre granos metálicos.

Este metal presenta unas variedades que le distinguen de todos los que conocemos hasta ahora: 1. su peso específico, que es de 17, 6: 2. los vidrios que forma con los fundentes: 3. su infusibilidad casi absoluta, y mayor que la de la manganesa: 4. el color amarillo de su óxide: 5. sus aliages con los metales que se conocen: 6. su indisolubilidad en los ácidos sulfúrico, muriático, nítrico, y nitro-muriático, y su mutacion en óxide por estos dos últimos: 7. la conuinacion del óxide con los alka-lis: 8. la indisolubilidad de este mismo óxide en los ácidos sulfúrico, nítrico, muriático, y acetoso, y el color azul que toma con este último. Todas estas diferencias parecieron suficientes à los Señores *Deluyar* para considerar esta materia como un metal.

El



El wolfram debe considerarse como una mina, en la que este metal está conuinado con el hierro, y la manganesa, como lo han probado dichos Señores.

C A P I T U L O X V I I .

D E L A M O L I B D E N A .

Baxo el nombre de mina de *plomo negro*, *plomo mineral*, *plombagina*, ò *molibdena* se han confundido por mucho tiempo substancias, que la exâcta analisis del célebre *Scheele* ha probado ser de naturaleza distinta.

La *molibdena* no puede confundirse con la mina de que se hacen los lapiceros, que se llama *plombagina*: la diferencia que existe entre estas dos substancias, es muy bastante para que no quede duda acerca de ellas.

Se compone la *molibdena* de partículas escamosas mayores, ò menores, y poco unidas: es suave, y mantecosa al tacto, mancha los dedos, y dexa unas manchas de color gris de ceniza; tiene un aspecto azulado, que se parece al plomo; las rayas que con ella se hacen en el papel tienen un brillo como si fueran de plata, pero las de la *plombagina* son de un color mas obscuro, y sucio, y el polvo es azulado; quando se calcina huele à azufre, y el residuo es una tierra blanquizca. Unicamente los ácidos nítrico, y arsénico la atacan; con la sosa se disuelve con efervescencia al soplete; hace detonar el nitro, y el residuo es algo rojo; puesta al soplete en una cuchara dá un humo blanco.

La *plombagina* es menos mantecosa, mas granugienta, compuesta de partículas pequeñas, y brillantes. Al fuego pierde $\frac{98}{100}$ de peso, y el residuo es óxide de hierro.

Se encuentra *molibdena* en Islandia, Suecia, Saxonia, España, y Francia, &c. La de Islandia se encuen-



tra por láminas en el feld-de spato roxo mezclado de cuarzo.

Hassenfratz dió à *Pelletier* unos pedazos de molibdena semejantes à los de Islandia, que los habia cogido en el llano de la mina llamada *gran montaña del castillo Lambert*, cerca de Tillot, donde antiguamente se trabajaba una mina de cobre.

Guillermo Bowles parece encontró la molibdena cerca del Lugarcito el *Real de Monasterio*; estaba en bancos de greda, mezclada algunas veces con granito.

La molibdena de Nordberg, en Suecia, está mezclada con hierro, que se puede atraer con el imán.

La de Altemberg, en Saxonia, es casi lo mismo que la de Nordberg.

Pelletier analizó todas estas especies, y los resultados pueden verse en los Diarios de Física, año de 1785. Pero con la que se hicieron las experiencias que decimos, fue la de Altemberg.

Poniendo al fuego la molibdena sobre una cazuela, al cabo de una hora se cubre de un óxide blanco, que recogido como el óxide sublimado del antimonio, tiene todas las señales de éste: y de este modo puede convertirse toda la molibdena en óxide. Esta bella experiencia la debemos à *Pelletier*, y *Scheele* la ignoró.

La molibdena es indestructible en vasos cerrados, y al mismo tiempo muy refractaria, segun la experiencia que hizo *Pelletier* de meterla en bolas de porcelana, y ponerlas à un fuego muy activo.

Con el flujo negro, ni se reduce, ni pierde su azufre.

Fundida con el hierro dá un boton que imita al cobalto; tambien se funde completamente con el cobre; pero mezclada con plomo, y estaño los hace de tal modo refractarios, que resulta un aliage pulverulento, è infusible.

El óxide de molibdena que resulta de la calcinacion,

ò



ò de la acción del ácido nítrico, no puede reducirse con el flujo negro, alkali, carbon, ni otros fundentes salinos; pero si se añade óxide de plomo, ò de cobre, los metales que resultan tienen en aliage una porcion de molibdena, que puede separarse.

Amasado el óxide de molibdena con aceyte, y secandolo al fuego, puesto despues en el hueco de una brasca à un fuego violento por dos horas, encontró *Pelletier*, despues de estar el crisol frio, una substancia algo aglutinada, pero que se deshacia con los dedos; era negra, y tenia brillo metálico: con el antejo se distinguian unos granos redondos de color metálico gris; este es el verdadero metal de molibdena. Es muy refractario, pues el fuego que le dió *Pelletier* es mas fuerte que el que dió *Darcet* en la forja para fundir la platina, y manganesa.

1. La molibdena se calcina, y pasa al estado de óxide mas, ò menos blanco: 2. detona con el nitro, y el residuo es un óxide de molibdena mezclado con alkalis: 3. el ácido nítrico la convierte en un óxide blanco ácido: 4. los alkalis por la via seca desprenden gas hydrogeno: el residuo es el óxide de molibdena, y alkali: 5. se aliga de varios modos con los metales; el aliage que forma con el hierro, cobre, y plata es muy desmenuzable: 6. y con el azufre regenera el mineral de molibdena.

Segun *Kirwan* el mineral de molibdena contiene 55 libras de azufre, y 45 de metal, y solo por accidente hay hierro.

Scheele aconseja que para destruir el mineral de molibdena en polvo, se eche en un mortero un poco de sulfato de potasa: se lava el polvo con agua caliente para quitar la sal, y queda pura la molibdena.

Esta mina es una verdadera piritá, puesta al fuego del soplete dá un humo blanco ácido. Pero como de este modo es muy poco lo que sale, se usa de otro medio,



dio, que es destilar treinta partes de ácido nítrico sobre una de polvo de molibdena, se tiene cuidado de echarlo en una retorta grande, y el ácido se echa en distintas veces debilitado con una quarta parte de agua; se enloda el recipiente, y destila en baño de arena; quando principia à herbir hay un desprendimiento considerable de gas nitroso; se continúa la destilacion *ad siccitatem*, y queda un polvo sobre el qual se echa otra cantidad de ácido nítrico; continuando esto hasta haber gastado todo el ácido: queda por último un residuo blanco como la cal, sobre el qual se echa agua para quitar un poco de ácido sulfúrico, que se forma por la descomposicion del ácido nítrico sobre el azufre, y despues queda dulcificado; dán 6 dracmas, y 36 granos de un polvo ácido: quando se han empleado 30 onzas de ácido nítrico, y una de molibdena se consigue el *ácido molibdico*.

Tambien se forma este ácido destilando ácido arsénico sobre la mina de molibdena.

Claramente se vé que la formacion de este ácido, y la del arsénico provienen de la descomposicion de los ácidos que se emplean, fijandose su oxígeno en el metal.

Este ácido es blanco, y dexa en la lengua un sabor de ácido claro, y tambien un gusto metálico.

Su peso específico, segun *Bergmann*, es al del agua pura... 3. 460. 1. 000.

No se altera al ayre.

No se sublima sino por medio de él.

Vuelve de un color verde hermoso al fósforo nativo.

Si se destila con tres partes de azufre, se regenera el mineral de molibdena; este ácido le disuelve en 570 partes de agua à una temperatura media; la disolucion es muy ácida, descompone las disoluciones de jabon, precipita los sulfures de alkali, se vuelve azul, y toma consistencia quando se enfria.



El ácido sulfúrico concentrado disuelve mucha cantidad; la disolucion toma un hermoso color azul, y se espesa quando está fria; el color desaparece quando se calienta, y vuelve quando se enfria.

Cociendo sobre el mineral ácido muriático disuelve una cantidad considerable de él: si se destila la disolucion queda un residuo de color azul obscuro; aumentando el calor se forma un sublimado blanco mezclado de azul; lo que pasa al recipiente es el ácido muriático fumante: el sublimado atrae la humedad, y no es otra cosa que el ácido molibdico volatilizado por el muriático.

Esta disolucion de ácido molibdico precipita la plata, mercurio, y plomo disueltos en el ácido nítrico; precipita tambien el plomo de su muriate, pero no los demás metales.

Este ácido quita la barite de sus disoluciones en los ácidos nítrico, y muriático.

Por la via seca descompone el nítrate de potasa, y el muriate de sosa, y los ácidos pasan al estado fumante.

Desprende el ácido carbónico de sus conuinaciones con los alkalis, y se une à ellos.

Con un calor muy fuerte descompone tambien algo el sulfate de potasa.

Descompone muchos metales, y toma un color azul al paso que este ácido los cede su oxígeno.

Hasta ahora se tiene poco conocimiento de las conuinaciones de este ácido con los alkalis; no obstante, *Scheele* observó que el alkali fixo hacia mas soluble en el agua à esta tierra ácida, que el alkali impedia à este ácido volatilizarse, y que el molibdate de potasa despues de frio se precipita en cristales pepueños agranulados.

El oxígeno tiene poco grado de atraccion con la base molibdica; porque vemos que cociendo este ácido con

Tomo II.

V

los



los semimetales, toma al instante un color azul.

Con solo pasar por él el gas hydrogeno le vuelve azul. La molibdena, como observó *Pelletier*, tiene mucha relacion en quanto à los resultados químicos con el antimonio, pues calcinandola produce, al modo que el antimonio, un óxide plateado susceptible de vitrificarse.

El óxido de molibdeno es un cuerpo blanco, que se reduce al metal por el hidrogeno, y se volatila por el azufre. El óxido de molibdeno es un cuerpo blanco, que se reduce al metal por el hidrogeno, y se volatila por el azufre.

El óxido de molibdeno es un cuerpo blanco, que se reduce al metal por el hidrogeno, y se volatila por el azufre. El óxido de molibdeno es un cuerpo blanco, que se reduce al metal por el hidrogeno, y se volatila por el azufre.

El óxido de molibdeno es un cuerpo blanco, que se reduce al metal por el hidrogeno, y se volatila por el azufre. El óxido de molibdeno es un cuerpo blanco, que se reduce al metal por el hidrogeno, y se volatila por el azufre.

El óxido de molibdeno es un cuerpo blanco, que se reduce al metal por el hidrogeno, y se volatila por el azufre. El óxido de molibdeno es un cuerpo blanco, que se reduce al metal por el hidrogeno, y se volatila por el azufre.

El óxido de molibdeno es un cuerpo blanco, que se reduce al metal por el hidrogeno, y se volatila por el azufre. El óxido de molibdeno es un cuerpo blanco, que se reduce al metal por el hidrogeno, y se volatila por el azufre.

El óxido de molibdeno es un cuerpo blanco, que se reduce al metal por el hidrogeno, y se volatila por el azufre. El óxido de molibdeno es un cuerpo blanco, que se reduce al metal por el hidrogeno, y se volatila por el azufre.

El óxido de molibdeno es un cuerpo blanco, que se reduce al metal por el hidrogeno, y se volatila por el azufre. El óxido de molibdeno es un cuerpo blanco, que se reduce al metal por el hidrogeno, y se volatila por el azufre.

El óxido de molibdeno es un cuerpo blanco, que se reduce al metal por el hidrogeno, y se volatila por el azufre. El óxido de molibdeno es un cuerpo blanco, que se reduce al metal por el hidrogeno, y se volatila por el azufre.

El óxido de molibdeno es un cuerpo blanco, que se reduce al metal por el hidrogeno, y se volatila por el azufre. El óxido de molibdeno es un cuerpo blanco, que se reduce al metal por el hidrogeno, y se volatila por el azufre.

El óxido de molibdeno es un cuerpo blanco, que se reduce al metal por el hidrogeno, y se volatila por el azufre. El óxido de molibdeno es un cuerpo blanco, que se reduce al metal por el hidrogeno, y se volatila por el azufre.

El óxido de molibdeno es un cuerpo blanco, que se reduce al metal por el hidrogeno, y se volatila por el azufre. El óxido de molibdeno es un cuerpo blanco, que se reduce al metal por el hidrogeno, y se volatila por el azufre.

El óxido de molibdeno es un cuerpo blanco, que se reduce al metal por el hidrogeno, y se volatila por el azufre. El óxido de molibdeno es un cuerpo blanco, que se reduce al metal por el hidrogeno, y se volatila por el azufre.

El óxido de molibdeno es un cuerpo blanco, que se reduce al metal por el hidrogeno, y se volatila por el azufre. El óxido de molibdeno es un cuerpo blanco, que se reduce al metal por el hidrogeno, y se volatila por el azufre.



Además de las erratas que se notaron en el primer Tomo corrijanse las siguientes.

Pag.	Lin.	Dice	Lease.
3	10	si trabajan.....	si se envegecen.
8	1	de todas.....	de casi todas.
86	19	que el blanco con di- ficultad se habia hundido.....	no se habia hundido nada.
88	5	seis.....	diez y seis.
99	18	descomposicion.....	composicion.
111	1	composicion.....	compresion.
116	16	39, 9.....	39, 09.
123	11	ayre.....	ayre vital.
136	6	cimiento.....	argamasa.
143	16	65.....	95.
146	17	descomposicion.....	composicion.
169	20	enterrados.....	amontonados.
189	7	ácido.....	licor.
193	4	nitroso.....	azoe.

En el Discurso preliminar, página 28, línea 10, dice *comprehensibles*, lease *compresibles*.

Erratas de este Tomo segundo.

Pag.	Lin.	Dice	Lease.
5	24	se encuentra.....	se ha encontrado.
7	05	Pulverubenta.....	Pulverulenta.
19	04	quedá.....	que dá.
25	antep.	sopieté.....	soplete.
46	11	60.....	pag. 60.
47	13	dos.....	tres.
50	28	paralelipedos.....	paralelipedós.



<i>Pag.</i>	<i>Lin.</i>	<i>Dice</i>	<i>Lease.</i>
57	21	bizcho.....	bizcocho.
64	19	contante.....	constante.
75	1	crestal.....	cristal.
76	7	resiste en.....	resisten.
81	ultim.	Bonare.....	Bomare.
96	penult.	parterior.....	posterior.
96	ultim.	nucaceo.....	micaceo.
99	9	Greiter.....	Greiner.
100	12	tamben.....	tan bien.
105	20	Leilan.....	Ceilan.
123	28	extencion.....	extension.
128	3	continencia.....	continuacion.
128	20	blanca.....	blanda.
138	18	Kerber.....	Ferber.
147 y	28	nítrico muriático.....	nitro-muriático.
otras.			
167	24	Gaslar.....	Goslar.
183	19	meneraliza.....	mineraliza.
184	3	Macquer.....	Macquart.
188	3	funcion.....	fundicion.
189	24	Furner.....	Turner.
190	31	la.....	las.
195	27	el.....	al.
197	29	color.....	calor.
201	1	en él.....	en él el.
201	3	se agua.....	se agita.
204	13	profectu.....	projectu.
207	28	cuero.....	acero.
213	24	plomblagina.....	plombagina.
236	18	calor.....	color.
260	26	el humo.....	en humo.
266	31	color.....	calor.





ELEMENTOS DE QUÍMICA

ESCRITOS EN FRANCES

POR MR. J. A. *CHAPTAL*, *CABALLERO*
de la Orden del Rey, Profesor de Química en Mompeller,
Inspector Honorario de Minas del Reyno, y Miembro de
varias Academias de Ciencias, Medicina, Agri-
cultura, Inscripciones, y bellas
letras.

TRADUCIDOS AL CASTELLANO

POR D. *HYGINIO ANTONIO LORENTE*,
Médico del Número de los Reales Hospitales, Profesor
de Química, Substituto de la Cátedra del Real Labora-
torio de esta Corte, y agregado à él para hacer el ensa-
yo, y publicacion de los nuevos descubrimientos que
se hagan por la Química, y sean aplicables
à la Medicina.

TOMO III.

CON LICENCIA:

En Madrid, en la Imprenta de la VIUDA É HIJO
DE MARIN. Año de 1794.

Se hallará en la Librería de Copin, carrera de S. Geró-
nimo, en la de Llera, Plazuela del Angel, junto à
la Nevería; y en la de Mellizo, Plazuela de S. Es-
teban, junto à S. Felipe el Real.



FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

ELIEMENTOS
DE QUÍMICA
ESCRITOS EN FRANCÉS

Por Mr. J. A. CHAPTAL, CABALLERO
de la Orden del Espíritu Santo, y de la
Legación de Francia en Viena, y
de la Academia de Ciencias de París.

TRADUCIDOS AL CASTELLANO

Por D. FRANCISCO ANTONIO TORREALBA,
Abogado de Viena, y de la Academia de Ciencias
de Viena, y de la Academia de Ciencias de París.
Tercera edición, corregida y aumentada.
En Madrid, en la Imprenta de San Juan, 1804.

TOMO II.

CON LICENCIA

En Madrid, en la Imprenta de San Juan, 1804.
Por D. FRANCISCO ANTONIO TORREALBA.

Se halla en la Librería de San Juan, en la
Calle de San Juan, 1804.
En Madrid, en la Imprenta de San Juan, 1804.



FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

TABLA METÓDICA

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS

EN ESTE TOMO.

QUARTA PARTE.

DE LAS SUBSTANCIAS VEGETALES.

INTRODUCCION.

Caractéres. del vegetal. Diferencias entre las sustancias de los tres reynos. Defectos de los métodos empleados hasta aquí para analizar los vegetales. Plan de la análisis, y distribucion mas metódica de los varios principios del vegetal. pag. 1.

SECCION PRIMERA.

De la estructura del vegetal. pag. 6.
ARTÍCULO PRIMERO. *De la corteza.* pag. 7.
ART. II. *Del texido leñoso.* pag. 9.
ART. III. *De los vasos.* pag. 10.
ART. IV. *De las glándulas.* pag. 12.

SECCION SEGUNDA.

De los principios nutritivos del vegetal. *ibid.*
ART. I. *Del agua, principio nutritivo de la planta.* pag. 13.
ART. II. *De la tierra, y su influencia en la ve-*



getacion.....	pag. 16.
ART. III. Del gas azoe, principio nutritivo de la planta.....	pag. 19.
ART. IV. Del ácido carbónico, principio nutritivo del vegetal.....	ibid.
ART. V. De la luz, y su influencia en la vegetacion.....	pag. 20.

SECCION TERCERA.

Del resultado de la nutricion, ò principios del vegetal.....	pag. 22.
ART. I. Del mucilago.....	ibid.
ART. II. De los aceytes.....	pag. 26.
PRIMERA DIVISION. De los aceytes fixos...	pag. 27.
SEGUNDA DIVISION. De los aceytes volátiles.	pag. 36.
Del Alcanfor.....	pag. 41.
ART. III. De las resinas.....	pag. 44.
ART. IV. De los balsamos.....	pag. 50.
ART. V. De las gomas resinas.....	pag. 53.
De la goma elástica.....	pag. 57.
De los barnices.....	pag. 59.
ART. VI. De las féculas.....	pag. 63.
ART. VII. Del gluten.....	pag. 67.
ART. VIII. Del azucar.....	pag. 70.
ART. IX. Del ácido vegetal.....	pag. 77.
Los zumos exprimidos de los frutos...	pag. 85.
ART. X. De los alkalis.....	pag. 89.
ART. XI. De los principios colorantes.....	pag. 91.
ART. XII. Del poblin, ò polvo fecundante de los	

es-



FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

estambres. pag. 104.

De la cera. pag. 106.

ART. XIII. *De la miel. pag. 107.*

ART. XIV. *De la parte leñosa. pag. 108.*

ART. XV. *De otros principios fixos del vegetal. pag. 110.*

ART. XVI. *De los zumos comunes que se sacan
por incision, ò expresion. pag. 112.*

De los jugos que se sacan por incision. pag. 113.

*De los zumos que se exercen por expre-
sion. pag. 117.*

SECCION QUARTA.

De los principios que transpira el vegetal. . . . pag. 119.

ART. I. *Del gas oxígeno transpirado por el ve-
getal. ibid.*

ART. II. *Del agua que dán los vegetales. . . . pag. 121.*

ART. III. *Del aroma, ò espiritu rector. pag. 122.*

SECCION QUINTA.

*De las alteraciones que experimentan los vege-
tales muertos. pag. 125.*

CAPITULO PRIMERO. *De la accion del
calor sobre el vegetal. pag. 126.*

CAP. II. *De la accion que exerce el agua sola
aplicada à los vegetales. pag. 130.*

Del carbon de piedra. pag. 135.

De los volcanes. pag. 143.

CAP. III. *De la descomposicion del vegetal en
lo interior de la tierra. pag. 149.*

CAP.



CAP. IV. De la accion del ayre , y del calor sobre el vegetal. pag. 151.

CAP. V. De la accion del ayre , y agua , de terminando un principio de fermentacion , que intenta separar los jugos del vegetal de con la parte leñosa. pag. 153.

CAP. VI. De la accion del ayre , calor , y agua sobre el vegetal. pag. 155.

ARTÍCULO PRIMERO. De la fermentacion espirituosa , y sus productos. pag. 157.

Del tártaro. pag. 170.

ART. II. De la fermentacion ácida. pag. 173.

ART. III. De la fermentacion pútrida. . . pag. 176.

QUINTA PARTE.

DE LAS SUBSTANCIAS ANIMALES.

INTRODUCCION.

Abuso que se ha hecho de las aplicaciones de la Química à la Medicina. Medio de rectificarlas. Caractères del animal ; su rango entre los otros cuerpos de este universo. La Química actual puede ilustrarnos sobre varias funciones suyas ; y sus aplicaciones son utiles , y aun necesarias , tanto en el estado de salud , como en el de enfermedad. pag. 180.

CAPÍTULO PRIMERO. De la digestion. . . pag. 184.

CAP. II. De la leche. pag. 186.

CAP. III. De la sangre. pag. 193.

CAP. IV. De la gordura , ò manteca. pag. 197.

CAP. V. De la cólera. pag. 201.

CAP. VI. De las partes blandas , y blancas de los animales. pag. 205.

CAP.



FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

CAP. VII. De los músculos, ò partes carnosas. pag. 210.

CAP. VIII. De la orina. pag. 214.

Del cálculo de la vejiga. pag. 220.

CAP. IX. Del fósforo. pag. 224.

CAP. X. De algunas substancias que se sacan
de los animales para uso de la Medicina, y
las Artes. pag. 136.

ARTÍCULO PRIMERO. Productos de los
quadrúpedos. ibid.

ART. II. Productos que subministran los
pescados. pag. 240.

ART. III. Productos de los pájaros. pag. 242.

ART. IV. De algunos productos de los in-
sectos. pag. 243.

CAP. XI. De otros ácidos sacados del reyno
animal. pag. 248.

CAP. XII. De la putrefaccion. pag. 252.



<i>Pag.</i>	<i>Lin.</i>	<i>Dice</i>	<i>Lease.</i>
49	10	este el.....	este es el.
49	21	cañamo.....	caña.
52	35	oriental.....	oriental.
58	4	Bermard.....	Berniard.
77	5	ruibarba.....	ruibarbo.
86	12	este.....	esta.
86	29	plantas.....	patatas.
87	26	seis.....	diez.
103	1	desengrama.....	desengoma.
106	2	cosa el.....	cosa que el.
108	21	mentruos.....	menstruos.
115	25	lo.....	la.
117	10	<i>Fosse</i>	<i>Josse</i> .
126	30	acriiformes.....	aeriformes.
136	12	insoportable.....	insoportable de azufre.
155	17	se cuela.....	se encola.
168	27	echando.....	echar.
177	12	las curiosidades.....	los curiosos.
192	27	destinada.....	detenida.
198	33	ácibo.....	ácido.
199	4	machacaba.....	manchaba.
200	6	de.....	se.
247	32	anticipar.....	precaber.
254		penul. <i>incensum</i>	<i>intensum</i> .
256	17	relacion.....	relaxacion.

N O T A.

En la pag. 230. lin. 7. que dice: Para encender el fósforo se tira pronto de la mecha, *debe continuar el parrafo siguiente:* El método de *Luis-Peila* para hacer las bugias inflamables, se reduce à tomar un tubo de vidrio, de cinco pulgadas de longitud, y dos lineas de latitud; se sella, ò cierra una extremidad con el soplete; hay cerillas hechas con tres hilos dobles de algodón; el cabo de la mecha tiene media pulgada de largo, y no debe untarse con cera.

QUAR.



FUNDACIÓN
JUÁNELO
TURRIANO

QUARTA PARTE.

DE LAS SUBSTANCIAS VEGETALES.

INTRODUCCION.

El mineral, ò minerales de que hemos tratado hasta aqui, no gozan de lo que con propiedad se llama *vida*, y en ellos no se presenta fenómeno alguno que dependa de su organizacion interior: la cristalizacion que tienen los cuerpos de este Reyno parece muy distinta de la organizacion de los séres vivientes; no produce utilidad alguna en el individuo, y à lo mas nos muestra la grande harmonía de la naturaleza, pues por medio de la cristalizacion nos presenta cada produccion con una forma constante, è invariable, pero la organizacion del vegetal, y el animal dispone sus individuos del modo mas propio, y ventajoso para satisfacer los dos fines de la naturaleza, que son la subsistencia, y reproduccion del individuo.

No se puede negar que el vegetal tiene algun principio de *irritabilidad*, que descubre en él el sentido, y movimiento: éste es tan manifiesto en algunas plantas, que puede determinarse al arbitrio de qualquiera, como se ve en la sensitiva, en los estambres de la opuncia, (1) y otras; las plantas que siguen la direccion, ò movimiento del Sol, las que en las estufas se inclinan ácia les aberturas por donde viene la luz, las que se contraen, y encogen por la picadura de algun insecto, aquella cuyas raíces se desvian, y separan de su primera direccion para buscar la tierra buena, ò agua que

(1) *Cacto opuncia: vulgò higuera Tune.*
Tomo III.



necesitan; ¿todas estas propiedades no dán à entender que las plantas que las gozan tienen un tacto, y sensacion comparables con la sensibilidad de los animales? Las várias secreciones de sus órganos supone una diferencia en la irritabilidad de cada parte.

El vegetal se reproduce del mismo modo que el animal; y los Botánicos modernos han comparado, y defendido del modo mas concluyente la analogía de estas dos funciones.

El vegetal se nutre del ayre al modo de los insectos: este alimento le es tan necesario que sin él viene à perecer; pero no es menester que para la nutricion del vegetal sea tan puro, ni de la misma naturaleza que para el animal.

La diferencia que hay entre los vegetales, y animales es que estos pueden mudarse de un parage à otro para buscar su alimento; pero los vegetales fixos en un mismo sitio se ven obligados à recogerle de las inmediaciones; la naturaleza los ha dotado de hojas para que con ellas tomen de la atmósfera el ayre, y agua que necesitan, entretanto que sus raíces se extienden por la tierra para apoyarse en ellas, y buscar, ò sacar de ella otros principios nutritivos.

Si observamos de cerca los caractéres de los animales, veremos que la naturaleza descende por grados insensibles desde el animal mejor organizado hasta el vegetal; y no podriamos determinar donde termina, ò remata un Reyno, y principia el otro. La analisis química podria enseñar, aunque imperfectamente, estos límites: por mucho tiempo se ha creído que solo las substancias animales daban ammoniaco; pero hoy se sabe que tambien le dán algunas plantas. Con rigor puede considerarse el vegetal como un ser participante de las leyes de la animalidad, aunque en un grado mas imperfecto.

La diferencia establecida entre el vegetal, y el mi-

ne-



neral es bien manifesta: el mineral puede considerarse como una masa inorgánica, y casi elemental, que sus modificaciones, y alteraciones provienen solamente de la impresion de los agentes externos, que puede convinarse, desnaturalizarse, y reproducirse con sus formas primitivas à voluntad del Químico; al contrario el vegetal, dotado de una vida particular que sin cesar modifica la impresion de los agentes externos, los descompone, y desnaturaliza, nos ofrece una ilacion de funciones regulares, y casi inexplicables; y quando el Químico ha llegado à desorganizar el vegetal, y ha sacado sus principios, se ve imposibilitado de volver à reproducirle aunque reuna sus mismos principios.

En el mineral debemos atribuir todos los fenómenos à la accion de los cuerpos externos; y podemos deducir todas sus alteraciones, ò transmutaciones de la fuerza puramente física, y de la simple ley de las afinidades; en el vegetal al contrario es menester reconocer, ò admitir una fuerza interior que lo hace todo, todo lo rige, gobierna, y subordina à sus intenciones los agentes que tienen un imperio absoluto sobre el mineral.

El mineral no tiene vida señalada, ni periodo que pueda considerarse como grado de perfeccion, porque sus diversos estados son siempre relativos à los fines que los destinamos, ni crece, ni se reproduce, y à lo mas muda de figura, pero esto nunca por una determinacion interior, siempre es por un efecto puramente físico de parte de los agentes externos: y si alguna vez parece que crece, ò vegeta, es solamente por la aplicacion sucesiva de partículas análogas conducidas por las aguas; no se ve en ellos, ni elavoracion, ni bosquejo alguno de ella; à la colocacion de todas sus partes preside siempre la ley de las afinidades, que es la ley de los cuerpos muertos.

Por esto la analisis química ha hecho menos progre-



gresos en el Reyno vegetal, que en el mineral; es mucho mas difícil la analisis si las funciones son muy complicadas, y en el vegetal son mas los principios constituyentes, sus caractéres menos manifestos, y los medios de analizar los vegetales son todos imperfectos, como tambien el rumbo que se sigue en ello.

Hasta aqui se han analizado todas las plantas por medio del fuego, ò los menstros: el primer método es muy engañoso, porque el fuego descompone todos los cuerpos conuinados, altera sus principios, forma nuevos cuerpos, reuniendo los principios, ò elementos separados, y extrae poco à poco unos mismos principios de substancias muy diferentes. Una larga experiencia nos ha enseñado lo imperfecto de este método: *Doddart, Bourdelin, Tournefort, y Boulduc* destilaron mas de 1400 plantas, y de los resultados de un trabajo tan dilatado sacó *Homborg* razones poderosas para concluir que este método era faláz; cita por prueba de su conclusion la analisis hecha con la berza, y la cicuta, que produxeron unos mismos principios en la analisis hecha al fuego.

El método de analizar por los menstros es algo mas exácto, porque no desnaturaliza los productos; al mismo tiempo es util para la medicina, porque facilita los medios de separar los principios medicamentosos de algunos vegetales; tambien facilita medios de extraer en su estado de pureza algunos otros principios útiles à las artes, ò la conservacion de la vida; y ultimamente es la que mas nos ha ilustrado acerca de la naturaleza de los principios del vegetal.

Pero el Químico no se debe limitar solamente à este modo de analizar, es necesario que tenga bastante talento para variar el método segun la naturaleza del vegetal, y el carácter del principio que quiere extraer.

A la mayor parte de los Químicos que han escrito de la analisis de los vegetales se vitupera de que no
han



han guardado orden alguno, y de que no han seguido distribución alguna fundada en razón: contentándose con señalar el modo de extraer tal, ò tal substancia, sin unir todo esto, y colocarlo en un sistema que se funde, ò en los medios que se usan, ò en la naturaleza de los productos extraídos, ò en el mismo rumbo de las operaciones de la naturaleza: convengo en que si se quiere limitar à demostrar un curso de análisis vegetal por los métodos que deben saberse, para poder sacar tal, ò tal substancia, es inútil el sistema de orden, y método que propongo; pero si quieren conocerse las operaciones de la naturaleza, y ver el vegetal como Filósofo, como Físico, y como Químico, es menester consultar las operaciones de la naturaleza en el vegetal, y seguir quanto sea posible un plan que nos dé à conocer la planta en todas sus relaciones: el que he adoptado me parece satisface esta intencion.

Principiaremos dando una idea sucinta de la estructura del vegetal, para conocer mejor las relaciones de su organizacion con los principios que se sacan.

Despues trataremos del desarrollo, y aumento del vegetal: à este fin daremos à conocer los varios principios que le sirven de alimento, y observaremos quanto sea posible sus alteraciones en la economía vegetal: examinando tambien la influencia del ayre, tierra, luz, &c.

En tercer lugar examinaremos los resultados del trabajo de la organizacion en las substancias alimenticias: para esto daremos à conocer los varios principios constituyentes del vegetal, teniendo cuidado en este exâmen de seguir la marcha que nos indica la misma naturaleza. Y asi principiaremos por la analisis de los productos que pueden extraerse sin desorganizar la planta, como son el mucílago, las gomas, los aceytes, las resinas, las gomas-resinas, y otros. Despues trataremos de la analisis de algunos principios que no pueden obtenerse, sino



desorganizando la planta, como son la fécula, la parte glutinosa, el azúcar, los ácidos, los alkalis, las sales neutras, los principios colorantes, el extracto, el hierro, el oro, la manganesa, el azufre, y otros.

Trataremos tambien de los humores prolíficos del vegetal, esto es, del exámen de aquellas substancias que aunque necesarias para la vida, se arrojan del vegetal para servir à otros usos; de este género son la miel, y el *pollen*, ò polvo fecundante del vegetal.

Despues de todo esto exáminaremos los humores que se evaporan, y transpiran los vegetales, como son el gas oxígeno, el principio acuoso, el aroma, y otros.

Ultimamente diremos las alteraciones que experimenta el vegetal muerto.

Y para proceder con orden en una cuestión de las mas interesantes, exáminaremos succesivamente la accion del calor, ayre, y agua en el vegetal, ya sea que obren cada uno de por sí, ò ya tambien que su accion esté conuinada. Este método nos manifestará todos los fenómenos que se observan en la descomposicion de los vegetales.

SECCION PRIMERA.

DE LA ESTRUCTURA DEL VEGETAL.

Todo vegetal nos presenta en su estructura; primero una madera fibrosa, y dura, que sostiene los demás órganos, determina la direccion, y dá la conveniente solidéz à cada planta, y parte de él; segundo un tejido celular que acompaña à todos los vasos, envuelve sus fibras, y se repliega de mil modos, formando en todo él unas capas, y redes, que unen todas sus partes, y establecen entre ellas una comunicacion maravillosa. Describiremos sucintamente las varias partes que componen el vegetal, y daremos à conocer so-



lamente aquellos órganos , cuyo conocimiento es indispensable para saber analizar una planta.

ARTICULO PRIMERO.

DE LA CORTEZA.

La corteza es la cubierta exterior de las plantas ; sus dilataciones , ò extensiones cubren todas las partes que componen el vegetal , en el que se distinguen tres túnicas , ò tegumentos particulares que pueden separarse ; estos son la epidermis , el tejido celular , y las capas corticales.

1. La epidermis es una membrana delgada formada de fibras que se cruzan en diversos sentidos : su tejido algunas veces es tan separado que puede distinguirse con facilidad la direccion que guardan sus fibras. Esta membrana se separa facilmente de la corteza , quando la planta está en su vigor , pero si la planta está seca , se puede separar ablandandola en agua caliente , ò su vapor. Quando se destruye la epidermis vuelve à regenerarse , pero entonces está mas pegada al resto de la corteza , y forma una especie de cicatriz.

La naturaleza parece que ha destinado esta membrana para modificar la impresion de los cuerpos externos en el vegetal , para dar tambien à éste una infinidad de poros por donde salgan los productos excretores de la vegetacion , para cubrir las ultimas ramificaciones de los vasos aëreos , y aquosos que chupan del ayre los fluídos necesarios para el aumento del vegetal ; y ultimamente para defender el órgano celular que contiene los principales vasos , y glándulas donde se hacen la digestion , y elaboracion de los diversos jugos que chupa la planta.

2. El tejido celular es la segunda parte de la corteza : este es un tejido formado de vegiguillas , y utrículos



tan intimamente unidos, y numerosos que de ellos resulta solamente una capa, ò cubierta; en estas glándulas es donde se hace la digestion; y el producto de esta elaboración se reparte despues en todo el vegetal por los vasos que se propagan por todo él, y comunican tambien con la médula por conductos que llegan al corazon del arbol, cruzando las capas leñosas; en este tejido se halla la parte colorante de los vegetales, y la luz que penetra la epidermis contribuye à avivar su color; se halla tambien en este tejido el aceyte, y resinas, formadas por la descomposicion del agua, y ácido carbónico; y finalmente, de él parten los productos que arroja la organizacion, y se consideran como las heces de la digestion vegetal.

3. Las capas intermedias entre la cubierta externa, y la madera, ò cuerpo del vegetal, que pueden llamarse capas corticales, están formadas de unas láminas que no son otra cosa que la reunion de los vasos comunes propios, y aéreos de la planta; los vasos no se estienen por todo el largo del tallo, sino que se ancorvan en diversos sentidos, dexando entre ellos unas mallas que ocupa despues el tejido celular; para observar, y conocer la organizacion de estas cortezas, basta macerarlas en agua; destruido entonces el tejido, se descubren las mallas que llenaban; las capas corticales se separan facilmente una de otra, y por la semejanza que tienen con las hojas de un libro se las ha llamado *liber*; al paso que estas capas se acercan al cuerpo leñoso, se endurecen, y terminan, produciendo las capas, ò cubiertas que constituyen la madera blanca, ò alborno.

La corteza es la parte mas esencial del vegetal: por ella se executan las principales funciones de la vida, como son la nutricion, la digestion, las secreciones, y otras; todos los ingertos, especialmente los de canuto, por los que se desnaturalizan totalmente los productos de una planta que se cubre de una corteza estraña, de-

mués.



muestran con evidencia que la fuerza digestiva reside eminentemente en esta parte; la parte leñosa no es tan esencial que no puedan existir algunas plantas sin ella, como son las graminadas, las cañas, y todas las que están huecas en su interior. Hablando con propiedad, las plantas gruesas no tienen mas que la parte cortical; muchas veces se hallan plantas que en su interior están podridas, pero el buen estado en que se halla la corteza las conserva con vigor.

ARTICULO II.

DEL TEXIDO LEÑOSO.

Debaxo de la corteza se halla una substancia sólida que forma el tronco de los árboles, y su composicion regularmente es de capas concéntricas; las interiores son mas duras que las exteriores; quanto mas viejas son, tanto mas duro, y fuerte su texido; las mas duras forman lo que con propiedad se llama *madera*, y las blandas forman lo que se llama *alburno*, ò parte blanda, y blanca que está debaxo de la corteza. La madera puede considerarse como formada de fibras mas, ò menos longitudinales envueltas entre sí por un texido celular lleno de vegiguillas que comunican unas con otras, y que ván abriéndose mas, y mas ácia el centro, donde forman la médula, la que solo se conoce en las ramas tiernas, ò en los individuos jóvenes, y no se halla en los árboles de cierta edad.

El texido vegicular tiene grande analogia con el texido glanduloso, y los vasos linfáticos del cuerpo humano; su conformacion, y usos son los mismos en unos, y en otros; en la primera edad de las plantas, y de los animales estos órganos tienen una dilatacion considerable, porque en esta época el aumento es muy rápido; pero con el tiempo se van cerrando, y aplanando estos



tos vasos en los dos Reynos, y se observa que en las maderas blancas, y en los hongos, en los que el tejido vegicular es muy abundante, el aumento de ellos es muy rápido.

ARTICULO III.

DE LOS VASOS.

Los varios humores del vegetal están contenidos en vasos particulares, donde gozan de cierto movimiento comparable al de la circulacion del animal; con la diferencia de que en el vegetal sus humores no circulan en sus vasos por una fuerza que les sea propia, sino que reciben la impresion de los agentes externos. La luz, y el calor son las dos causas poderosas que determinan, y modifican el movimiento de los humores del vegetal; estos agentes hacen que la *savia* llegue à todas las partes del vegetal, y que en ellas se trabaje, y perfeccione del modo mas conveniente à las funciones de cada una; pero no se advierte que retroceda, de suerte que en los vegetales el fluxu de humor es manifestto, pero no lo es el refluxo.

En el vegetal pueden distinguirse tres especies de vasos; los vasos comunes, ò de la *savia*, los propios, y los aëreos, ò tracheas.

1. Los vasos comunes conducen la *savia*, ò humor general, de donde se derivan los demás humores; este licor puede compararse con la sangre del animal; y es un depósito de donde los varios órganos del vegetal pueden extraer varios jugos, y trabajarlos, y perfeccionarlos del modo mas conveniente.

Estos vasos se hallan situados principalmente en medio de las plantas, y de los árboles; suben perpendicularmente, pero se vuelven de lado, y van à terminar à todas las partes del vegetal; vierten la *savia* en los

utri-



utrículos, de donde la chupan los vasos propios para elaborarla.

2. Cada órgano tiene tambien vasos particulares para separar, y conservar varios jugos, sin dexar que se mezclen con el resto de los demás humores; y asi es que en un mismo vegetal, y à veces tambien en un mismo órgano se encuentran jugos de diversa naturaleza, distinto color, y consistencia muy diferente.

Los vasos, tanto los comunes, como los propios, están sostenidos en sus varias direcciones por las fibras leñosas envueltos por todas partes del texido celular; éstos se abren, y vierten su humor en las glándulas, el texido celular, ò en los utrículos para que alli sirvan à los usos que la naturaleza los tiene destinados.

Los utrículos son unos sacos pequeños que contienen la médula, y frecüentemente la parte colorante del vegetal; sirven como de un alojamiento donde se deposita el jugo nutritivo de la planta para sacarle quando lo necesite; al modo que la médula que se halla en lo interior de los huesos de un animal sirve à éste de alimento quando lo necesita.

3. Las tracheas, ò vasos aëreos parecen ser los órganos de la respiracion, ò mas bien los que reciben el ayre, cuya absorcion, y descomposicion facilitan; se llaman tracheas por la semejanza que se cree tienen con los órganos de la respiracion de los insectos; para verlos, y distinguirlos bien se toma una rama tierna de un arbol jóven que se quiebre facilmente; despues de haber separado la corteza sin tocar à la madera, se rompe tirando las dos extremidades en sentido contrario, y se ven las tracheas en figura de unos sacatrapos, ò unos vasos dados vueltas en espiral. Generalmente se cree que los poros grandes que se notan sobre la rama de una planta mirada con el microscopio, no son otra cosa que los vasos aëreos; muchas veces sucede que la *savia* se estrabasa en las cabidades de las tracheas, y parece que du-



durante algun tiempo que se hallen ocupadas, ò llenas de este humor no pueden servir para otros usos sin que se altere la vida del vegetal.

ARTICULO IV. DE LAS GLANDULAS.

En muchas partes del vegetal se advierten ciertas protuberancias que no son otra cosa que cuerpos glandulosos, cuya figura varía mucho; *Guetard* distinguió siete especies de glándulas en razon de su varia figura. Estas glándulas están casi siempre llenas de un humor, cuyo color, y naturaleza varían mucho.

SECCION II. DE LOS PRINCIPIOS NUTRITIVOS del vegetal.

Si la planta no hiciese mas que chupar de la tierra los principios nutritivos contenidos en ella, y no tubiese la virtud de digerirlos, assimilarlos, y formar productos diferentes segun su naturaleza, y variedad de sus órganos, encontraríamos en la tierra todos los principios que la analisis nos ofrece en los vegetales, lo que es contrario à la observacion; y veremos despues que la produccion de la tierra vegetal es un efecto de la organizacion de la planta, y que à ésta debe su formacion lejos de darsela ella à los vegetales. Si fuese cierto que la planta no hiciese mas que extraer sus principios del seno de la tierra, las plantas que se crien en un mismo suelo tendrian los mismos principios, ò à lo menos mucha analogia; pero vemos que unas plantas que crecen al lado de otras tienen virtudes bien diferentes; por otra parte las plantas que se crien en agua



sola, las que crecen sin el apoyo de la tierra, con tal que estén en una atmósfera húmeda; las parasitas que no participan de las propiedades del vegetal que le sirve de apoyo, prueban que el vegetal no chupa los jugos de la tierra como tal, y que tiene una fuerza interior alterante, y asimilatrix que apropia à cada individuo el alimento conveniente, le dispone, y convina para formar tal, ò tal principio. Esta virtud digestiva parecerá muy maravillosa, y perfecta; si consideramos que el alimento comun de todos los vegetales es bastante uniforme, pues no conocemos mas que el ayre, y agua, y con estos dos principios tan sencillos se forman productos muy diferentes. Pero por lo mismo que los principios nutritivos de la planta son tan sencillos, es menester presumir que hay la mayor analogía entre los diversos resultados de la digestion, ò lo que es lo mismo entre los sólidos, y líquidos del vegetal, de lo que proviene la variedad, como tambien de la proporcion, y conbinacion de los principios mas bien que de su variedad. Con este motivo observaremos con cuidado el paso de un principio à otro, y daremos à conocer el arte de reducirlos todos à unas substancias elementales, ò primitivas, como son la fibra, el mucilago, y otras.

ARTICULO PRIMERO.

DEL AGUA, PRINCIPIO NUTRITIVO de la planta.

Todo el mundo conviene en que las plantas no pueden vivir sin agua; pero no todos convienen en que éste sea el solo alimento que la raiz chupa de la tierra, y que una planta pueda vivir, y reproducirse sin otros axílios que el contacto del agua, y del ayre; no obstante me parece que las siguientes experiencias hechas acerca de esto, no puedan dexar duda alguna; *Van-Helmant*



mont plantó un sauce que pesaba 50 libras en cierta cantidad de tierra, cubierta con unas planchas de plomo; por espacio de cinco años le roció con agua destilada, y al cabo de este tiempo el arbol pesó 169 libras, y 3 onzas, no habiendo perdido la tierra mas que 3 onzas. *Boyle* repitió la misma experiencia en una planta, que despues de dos años pesaba 14 libras mas, sin que sensiblemente hubiese perdido nada la tierra en que creció.

Dukamel, y *Bonnét* pusieron el moho por apoyo à unas plantas, que criaron con solo agua; observaron que la vegetacion fue muy vigorosa; y el Naturalista de Ginebra observa que las flores tenían mas olor, y los frutos mejor sabor; tuvieron cuidado de mudar el moho antes que pudiese alterarse. *Tillet* crió tambien plantas, especialmente de las graminadas de un modo semejante, con solo la diferencia de haberlas hecho el suelo con vidrio machacado, ò cuarzo en polvo. *Hales* observó que una planta que pesaba tres libras, aumentó tres onzas despues de un rocío grande. ¿No vemos cada dia criarse los jacintos, y otras plantas vulbosas, como tambien algunas graminadas en salvillas, ò botellas donde no hay otra cosa que agua?

Todas las plantas no necesitan igual cantidad de agua: la naturaleza ha variado los órganos de estos individuos, segun la necesidad que tienen de este alimento; las plantas que transpiran poco, como el moho, y el lichen, necesitan poca agua, y asi se crián pegadas à las rocas áridas, y casi no tienen rayces; pero las plantas que necesitan mucha agua tienen rayces que se estienden mucho, y chupan la humedad de toda su superficie.

Las hojas tienen tambien la propiedad de chupar el agua de la atmósfera, lo mismo que la raíz la chupa de la tierra; pero las plantas que viven en el agua, y que nadan, por decirlo asi, en el elemento que les sirve de alimento, no necesitan rayces, porque con todos sus poros chupan el líquido que las baña, y vemos que

las



las algas, y las ovas, ò *conservas* no tienen rayces.

Quanto mas pura es el agua, mas saludable es para la planta; esta consecuencia sacó *Duhamel* de un número de experiencias bien hechas, por las que se aseguró que el agua cargada de sales era mala para la vegetacion. *Hales* ha obligado à algunos vegetales à que reciban varios fluidos, haciendo incisiones en sus rayces, y metiendolas en espíritu de vino, en mercurio, y otras disoluciones salinas; y experimentó que todo esto era como un veneno para los vegetales. Por otra parte, si estas sales fueran buenas para las plantas, se encontrarian dichas sales en la planta que se regase con tal agua, pero *Thouvenel*, y *Cornette* han probado que dichas sales no pasan al vegetal; debe exceptuarse de esto las plantas marinas, porque la sal marina que necesitan dichas plantas, se descompone en ellas, y produce un principio que parece les es absolutamente necesario, pues sin él perecen.

Aunque se ha probado que el agua pura es mas propia para la vegetacion que el agua cargada de sales, no por esto se debe creer que no pueda disponerse el agua de un modo mas favorable al desarrollo del vegetal, mezclandola con despojos de la descomposicion vegetal, y animal; por exemplo, si una planta se riega con agua cargada de los principios que se separan por la fermentacion, ò putrefaccion, entonces se presentan à la planta los jugos ya semejantes à ellas, y recibe los alimentos ya preparados, de suerte que aceleran su aumento. Este debe facilitarse tambien además de lo dicho por el gas azoe, que es uno de los alimentos de la planta, y que la alteracion de los vegetales, y animales le produce en abundancia. La planta que se cria con los despojos de animales, y vegetales, es semejante al animal que se alimenta con leche sola; sus órganos tienen que trabajar menos con este alimento, que no con aquel que no tiene impresion alguna de animalidad.

El



El estiercol que se mezcla con las tierras, y que se descompone en ellas, además de dar con abundancia los principios que hemos dicho, contribuye à que la planta crezca por el calor constante que produce su ulterior descomposicion; y asi es que *Fabroni* observó el desarrollo de las hojas, y flores de un arbol en la parte que estaba inmediata à un monton de estiercol.

ARTICULO II.

DE LA TIERRA, Y SU INFLUENCIA en la vegetacion.

Aunque tambien se ha probado que el agua pura puede servir de alimento à la planta, no se debe considerar la tierra como inutil; esta hace el oficio de *placenta*, que aunque no dé alimento ninguno para la vida del infante, prepara, y dispone la sangre de la madre para que sirva de alimento; y es lo mismo que unos depósitos colocados por la naturaleza en el cuerpo humano para conservar, y usar, segun la necesidad, los humores en ellos contenidos. La tierra se empapa de agua, y la retiene; es un depósito destinado por la naturaleza para conservar el alimento que necesita la planta continuamente, repartiendole segun la necesidad, sin exponerla à la mortal alternativa de ser inundada, ò seca.

Tambien vemos que en las plantas tiernas, ò en el embrion, no ha querido la naturaleza confiar el trabajo de la digestion à solo el germen, que todavia es debil. La simiente se forma de una substancia parenchimatosa, que embebe mucha agua, la trabaja, y no pasa al tallo hasta que se halla reducida à humor; insensiblemente se destruye esta simiente, y la planta, quando ya es bastante fuerte, hace por sí sola la digestion. Y asi vemos que el *fetus*, criado en el seno de su madre con los humores de ésta, luego que sale à luz recibe un ali-



alimento menos animalizado , y sus órganos van poco à poco fortificandose , y haciendose capaces de tomar un alimento mas fuerte, y menos análogo.

Pero por lo mismo que la tierra sirve para dar à la planta el agua que necesita, no parece indiferente la naturaleza del terreno ; éste debe variar segun la mayor, ò menor abundancia de agua que necesita la planta, y segun la que necesite en un tiempo determinado , y tambien segun la mayor, ò menos extension de sus rayces. De aqui se infiere que todas las tierras no son convenientes para todas plantas, y por consiguiente que un renuevo, ò tallo nuevo de un arbol no puede indiferentemente ingertarse en todas especies.

Para que una tierra sea propia para la vegetacion debe tener las condiciones siguientes: 1. que pueda servir de apoyo fijo para que la planta no se mueva con facilidad: 2. que dexee, ò permita à las rayces estenderse con facilidad: 3. que reciba bastante humedad, y pueda retener el agua suficiente para comunicarla à la planta quando la necesite: todas estas qualidades no se hallan en una tierra sola, y es menester hacer una mezcla de todas las primitivas: las tierras siliceas, y calizas son secas, y calientes, las arcillosas frias, y humedas, y las magnesianas son como medias entre estos extremos. Cada una en particular tiene bastantes defectos que la hacen impropia para la Agricultura: la arcillosa recibe el agua, y no la cede con facilidad; la caliza la recibe, y suelta brevemente; pero aunque estas tierras tienen estas propiedades tan opuestas, se corrigen facilmente mezclando unas con otras: y asi es que mezclando la cal con una tierra arcillosa, ésta se atenúa mucho, y se corrige la qualidad seca de la cal al mismo tiempo que la arcilla se hace menos ligosa, por lo que no puede abonarse una tierra si antes no se conoce el carácter de ella para saber la que se ha de mezclar. *Tillet* ha probado que las mejores proporciones que debe tener una tierra para que sea

Tomo III. B fer-



fértil en trigo, son tres octavos de arcilla, dos de arena, y tres de fragmentos de piedra dura.

Para hacer una labor útil en las tierras es menester dividir las bien, ayrearlas, destruir las malas plantas, y convertirlas en abono de la misma tierra, facilitando su descomposicion.

Antes que tubieramos los conocimientos que hoy tenemos acerca de los principios constituyentes del agua, era imposible explicar, ni aun concebir de qué modo crecía la planta con solo el alimento de este fluido: à la verdad, si el agua fuera elemento, ò un principio que no pudiera descomponerse nutriendo la planta, ésta solo daría agua, y en la analisis del vegetal solo encontraríamos este líquido; pero si consideramos el agua formada de la conuinacion del gas hydrógeno, y oxígeno, facilmente se concibe que este compuesto se reduce à sus primitivos principios, y que el gas hydrógeno queda como principio en el vegetal, y el oxígeno se transpira, y sale à fuera en virtud de las fuerzas vitales del vegetal: éste casi todo está formado de hydrógeno: los aceytes, resinas, y mucilago son como unos agregados; y observamos que el gas oxígeno sale por los poros de la planta quando la luz le descompone. No solo en el vegetal, sino tambien en el animal es un hecho averiguado esta descomposicion del agua: *Rondelet*, lib. 1. de Pisc. cap. 12. cita un gran número de exemplos de animales marinos, que no se alimentan mas que de agua por la constitucion de sus órganos: dice que por espacio de tres años tubo un pescado metido en un vaso lleno de agua pura, y que creció tanto, que al cabo de este tiempo no cabia en él; este hecho le cita como muy comun. Cada dia vemos que los peces encarnados se crían en fanales de vidrio, y crecen en ellos sin hacer otra cosa que renovar el agua.



ARTICULO III.

DEL GAS AZOE PRINCIPIO NUTRITIVO de la planta.

El vegetal no puede vivir sin ayre, pero este no es el mismo que necesita el hombre: *Priestley*, *Ingenhouz*, y *Sennebier* han probado que el ayre que sirve de alimento à las plantas es el gas azoe, por lo que la vegetacion es mas vigorosa, quanto mayor cantidad de cuerpos que en su descomposicion produzcan este gas, se presente al vegetal: de la clase de estos cuerpos que dan el gas azoe son los animales, y vegetales que están en putrefaccion. Como no conocemos la base del gas azoe, no podemos saber el efecto que causa en la economía vegetal, ni podemos observarle luego què se ha introducido en él; y solamente vemos que aparece de nuevo en forma de gas quando descomponemos el vegetal.

ARTICULO IV.

DEL ÁCIDO CARBÓNICO PRINCIPIO nutritivo del vegetal.

Tambien puede considerarse como alimento de la planta el ácido carbónico de la atmósfera, ò del agua, porque las plantas tienen la facultad, ò virtud de absorverle, y descomponerle quando no es mucha su cantidad; parece tambien que la base de este ácido concurre à formar la fibra vegetal, porque he observado que los hongos, y plantas descoloridas que habitan en los subterráneos contienen mucho de él; pero pasando à la luz los vegetales que estaban en una obscuridad total, desaparece totalmente este ácido, y se aumenta



la fibra vegetal, al mismo tiempo que se descubren la resina, y el color por la acción del oxígeno del ácido. *Sennebier* observó que regando las plantas con agua saturada de ácido carbónico, transpiraban mucho gas oxígeno, lo que dá à entender que el ácido carbónico se descompone.

De esto inferimos, que para corregir el ayre que que se halle muy cargado de ácido carbónico, ò de gas azoe se puede emplear con mucha utilidad la vegetacion.

ARTICULO V. DE LA LUZ, Y SU INFLUENCIA en la vegetacion.

La luz es de una necesidad absoluta para las plantas; sin su auxilio se ponen pàlidas, se marchitan, y mueren; pero hasta ahora no se ha probado que las sirva de alimento, y à lo mas se puede considerar como un estímulo, ò agente que descompone los principios nutritivos, y separa el gas oxígeno que proviene de la descomposicion del agua, ò ácido carbónico, y las bases de estos se fixan en la planta.

El efecto inmediato que se observa de fixarse estas substancias gaseosas, y concretarse los líquidos que sirven de alimento à la planta, es producirse un calor sensible, que hace que las plantas participen poco de la temperatura de la atmósfera: *Hunter* observó que metiendo un termómetro en el hueco, ò cavidad de un árbol sano, indica constantemente un calor superior en algunos grados al de la atmósfera debaxo de los 66 de Farenheit, al mismo tiempo que el calor vegetal en tiempo mas caliente es siempre inferior al de la atmósfera, este mismo Físico observó tambien que la savia, que sacada del árbol se helaba à 32 grados, no se helaba

en



en el sino con 15 grados mas de frio. El calor del vegetal puede aumentarse , ò disminuirse por várias causas de enfermedad suya ; puede tambien hacerse sensible al tacto en el tiempo mas frio segun *Buffon*.

El calor producido en el vegetal sano por las causas dichas templá continuamente el rigor de la atmósfera ; y la evaporacion que se hace en todo el cuerpo del árbol modera igualmente el ardor del Sol ; y vemos que las causas que producen frio , ò calor se aumentan al paso que obran con mas , ò menos energía en el frio , ò calor exterior.

La propiedad que tienen las plantas de alimentarse del gas azoe , y ácido carbónico establece entre ellas, y algunos insectos una analogía maravillosa ; por las observaciones de *Federico Garman* (*Diar. de las curiosidades de la naturaleza* año 1670) parece que el ayre es un verdadero alimento de las arañas ; la larba (1) del leon de hormigas (2) , como tambien la de otros insectos cazadores que habitan en la arena crece , y se transmuta sin otro alimento que el ayre : tambien se ha observado que muchos insectos , especialmente quando están en estado de larba , pueden vivir en el gas azoe , y ácido carbónico , y que transpiran ayre vital : *Fontana* observó que muchos insectos tienen esta propiedad ; y *Ingenhouz* , que creía que la materia verde que se forma en el agua , y transpira gas oxígeno à la luz del Sol , era un nido de animales , aumentó estos experimentos. Además los insectos tienen los órganos de la respiracion distribuidos por todo el cuerpo al modo que

(1) *Larba* , máscara , ò emboltura. Los Naturalistas conocen con el nombre de larba los animales de metamorfosis quando van à salir del huevo.

(2) *Formica leo*. Se le dá este nombre porque de los animales insectos que mas devora son las hormigas. No hace mas que sesenta años que se conoce ; sus particularidades , y descripción pueden verse en *Valmont de Bomare*. *Dicc. de Hist. natur.*



que el vegetal; esta es pues la analogía tan maravillosa que hay entre estos, y las plantas; à la que añade alguna otra la analisis química, pues en ella, tanto el vegetal, como los insectos, dán los mismos principios, esto es, aceytes volátiles. resinas, ácidos libres, &c.

SECCION III.

DEL RESULTADO DE LA NUTRICION, ò principios del vegetal.

Por la accion orgánica del vegetal se desnaturalizan, ò descomponen las diversas substancias que le alimentan, de lo que resulta un fluído generalmente repartido, conocido con el nombre de *Savia*: este fluído quando llega à las diversas partes del vegetal, recibe en ellas muchas modificaciones, y forma los varios humores que se separan, y salen por sus órganos; de estos humores trataremos ahora, procurando en su exámen seguir un metodo natural, analizandolos en el mismo orden que la naturaleza nos los presenta.

ARTICULO PRIMERO.

DEL MÚCILAGO.

Este parece ser la primera alteracion de los jugos nutritivos del vegetal: casi todas las simientes, y plantas tiernas se convierten en mucilago; esta substancia tiene mucha analogía con el fluído, ò cuerpo mucoso de los animales, es muy abundante en la juventud, y parece que de él se forman los demás principios; y tanto en el vegetal, como en el animal, se disminuye al paso que el cuerpo dexa de crecer. No solamente el mucilago forma el jugo nutritivo de la planta, y del animal, sino que tambien quando se extrae de uno, ò otro



otro sirve de alimento el mas sano, nutritivo, y propio para el hombre.

El múcilago forma la base de los jugos propios, ò savia de la planta: algunas veces se halla solo el múcilago en algunas plantas, y semillas, como en las malvas, las pipas de membrillo, la simiente del lino, &c. otras veces se halla conuinado con substancias insolubles en el agua, y las mantiene en ella en estado de emulsion, como en los euforvios, la celedonia, los convóbulos, y otras; tambien se halla otras veces conuinado con un aceyte, lo que forma los aceytes crasos, ò fixos; muchas veces con el azucar, como en las graminadas, la caña de azucar, las zanahorias, &c. Tambien se encuentra mezclado con sales esenciales, con exceso de acido como en el agracejo, el tamarindo, las acederas, &c.

Algunas veces el múcilago constituye el estado permanente de las plantas, como en las ovas, ò confervas, en algunos lichenos, y en la mayor parte de hongos. Esta existencia en forma de múcilago se observa tambien en algunos animales, como en las medusas, ù hortigas de mar, en las holoturias, &c.

Los caractéres del múcilago son los siguientes; primero, ser insípido; segundo, ser soluble en el agua; tercero, insoluble en el alcool; quarto, ser susceptible de quajarse por la accion de los ácidos débiles; quinto, hacerse carbon puesto al fuego sin producir llama, exhalando una cantidad considerable de ácido carbónico en la combustion. El múcilago es tambien capáz de pasar à la fermentacion ácida quando se disuelve en agua.

La formacion del múcilago parece casi independien- te de la luz: las plantas que habitan en los subterra- neos contienen mucho; pero la luz es necesaria para que el mismo múcilago pase à otros estados; porque sin su auxilio éstas mismas plantas no adquieren casi consistencia.



Lo que en el comercio se llama *gomas*, ò *jugos gomosos*, no es otra cosa que los mûcilagos secos; estas gomas que son en número de tres corren naturalmente del tronco del arbol, ó se las saca por incisión.

1. *Goma del País*, ò *gumi nostras*. Esta goma corre, ò fluye naturalmente de algunos árboles de nuestro clima, como el ciruelo, el cerezo, el albaricoque, y otros. Esta se presenta inmediatamente en forma de un jugo, ò zumo espeso, que con el contacto del ayre se fixa, y pierde su fluidéz, y carácter pastoso, que caracteriza este jugo quando está líquido; su color es blanco, pero las mas veces amarillo, ò algo rojo. Quando esta goma es pura puede substituir à la arábica con mucha ventaja, porque es menos cara.

2. *La goma arábica*. Esta corre naturalmente de la Acacia en Egypto, y Arabia; se dice que este arbol no es solo el que produce esta goma, y que la que se vende en el comercio es el producto de muchos árboles; esta goma se halla en el comercio en pedazos redondos, blancos, y transparentes, arrugados en la parte exterior, y huecos en lo interior: tambien se encuentran algunos pedazos redondos, y envueltos, ò enroscados en diversos sentidos. Esta goma se disuelve facilmente en agua, y forma una jalea transparente que se llama *mûcilago*. Tiene mucho uso en las Artes, y en la Medicina: es un remedio dulcificante, sin olor, y sabor; sirve principalmente para formar la base de todas las pastillas que se usan como dulcificantes.

3. *La goma tragacanto*. Esta goma es un jugo casi de la misma naturaleza que la arábica: fluye del tragacanto de creta, arbusto que no tiene mas que tres pies, se halla esta goma en unos pedazos, ò lágrimas pequeñas, blancas, y enroscadas como si fueran unos gusanillos. Con el agua forma una jalea mas espesa que la goma arábica, y tiene los mismos usos.

Si



Si se ponen à macerar por algun tiempo en agua, las raíces de malvabisco, ò consuelda, las simientes de lino, las pipas de membrillo, y otros, se extrae un mucilago semejante al de la goma arábica.

Destilando todas estas gomas dán agua, un ácido, un poco de aceyte, otro poco de ammoniaco, y mucho carbon. Este bosquejo de analisis prueba que en el mucilago no entra más que agua, aceyte, ácido, carbon, y tierra, lo que manifiesta que los varios principios de los jugos alimenticios, como el agua, el ácido carbónico, y el gas azoe apenas se han desnaturalizado.

Las gomas se usan en las Artes, y en la Medicina; en las Artes sirven para dar consistencia à ciertos colores, y fixarlos mas bien sobre el papel; sirven tambien para dar cuerpo, y aparejo à los sombreros, los tafetanes, y las cintas, &c.; las telas que se meten en agua engomada toman mucho lustre, y brillo; pero esta ilusión se destruye con el agua, y el tacto, y estos medios merecen, ò ocupan el lugar de los que constituyen la mala fé, y el engaño. La goma hace tambien la base de casi todas las pastillas, ò ceras que sirven para los zapatos, botas, &c.

En la Medicina se usan las gomas como dulcificantes; hacen la base de muchos remedios de este género; el mucilago de la simiente de lino, y el de pipas de membrillo calman bien las irritaciones.

AR-



FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

ARTICULO II.

DE LOS ACEYTES

Se ha convenido en llamar aceyte, ò zumo aceytoso à los cuerpos grasos, untuosos, mas, ò menos fluidos, insolubles en el agua, y combustibles.

Estos productos parece que exclusivamente pertenecen à los animales, y vegetales; el reyno mineral no nos ofrece sino algunas substancias que apenas tienen alguna propiedad, como es la untuosidad.

Por razón de su fixedad se distinguen los aceytes en *grasos*, y *esenciales*: en este artículo los daré à conócer con el nombre de *aceytes fixos*, y *aceytes volátiles*. La diferencia que hay entre estas dos especies consiste, no solamente en su mayor, ò menor volatilidad, sino tambien en los efectos que experimentan con varios reactivos: los aceytes fixos son insolubles en el alcool; los volátiles se disuelven en él con facilidad; los aceytes fixos generalmente son dulces, pero los volátiles son acres, y tambien caústicos.

No obstante parece que el elemento, ò principio aceytoso es el mismo en unos que en otros; però en el aceyte fixo se halla conuinado con el mucilago, y en el volátil con el espíritu rector, ò aroma. Quemando por la destilacion el mucilago del aceyte fixo, se atenuan mas, y mas; y esto mismo se puede hacer por medio del agua que le disuelve; destilando el aceyte volátil con un poco de agua à un calor suave en el baño de maria, se separa el aroma, que se le puede volver à comunicar, destilandole otra vez con la planta que le dió.

El aceyte volatil se forma muy constantemente en la parte mas olorosa de la planta: las umbelíferas, ò aparasoladas le contienen en la semilla, el geum en las rai-



raices, y las labiadas en los tallos, y hojas. La relacion que hay entre el aceyte volatil, y el ether, que parece no es otra cosa que una convinacion de oxígeno, y alcool, prueba que los aceytes volátiles pueden muy bien no ser otra cosa que la convinacion de la base fermentescible de la azucar con el oxígeno; de aqui podriamos concebir como puede formarse el aceyte en la destilacion del mucilago, y azucar, y no nos admirariamos de que los aceytes volátiles sean acres, y corrosivos, que vuelvan rojo el papel azul, que ataquen, y destruyan el corcho, y se acerquen à las propiedades de acido. Trataremos separadamente de los aceytes fixos, y los volátiles.

PRIMERA DIVISION

DE LOS ACEYTES FIXOS.

Estos aceytes casi todos son fluidos; pero la mayor parte de ellos puede pasar al estado sólido aun por un frio moderado; algunos hay que están siempre en forma sólida à la temperatura de nuestros climas, como son la manteca de cacao, la cera, y el pela (*) de los Chinos.

Todos estos aceytes se fixan, ò hacen sólidos à diversos grados de frio; el de aceýtuna, y el de almendras se hielan à 10 grados encima de cero; el de nuez no se hiela al frio regular de nuestros climas.

Los aceytes fixos gozan de una untuosidad muy notable, no se mezclan con el agua, ni el alcool, se volatilizan à un grado superior al del agua hirviendo, y quando están volatilizados se inflaman si se les aplica un cuerpo hecho ascua.

Estos aceytes están contenidos en las almendras de los

(*) Pela, arbol de la cera en la China.



los frutos de hueso, en las pepitas, y algunas veces en todas las partes del fruto, como en la aceituna, y en la almendra.

Generalmente estos aceytes se sacan por expresion; pero cada especie necesita una operacion diferente.

1. El aceyte comun se saca exprimiendo la aceituna: el método que nosotros usamos es muy simple: se machaca la aceituna por medio de una muela colocada verticalmente, y que da vuelta sobre un plano horizontal; la pasta que resulta se exprime fuertemente en una prensa, y el primer aceyte que sale por esta presión se llama *aceyte virgen*; despues se rocía el orujo con agua hirviendo, se exprime otra vez, y el aceyte que sobrenada lleva consigo una parte de la substancia del vegetal, y mas todavia del mucilago, de lo que se le priva facilmente.

La diferencia que hay en la aceituna causa mucha variedad en el aceyte, como tambien las circunstancias que acompañan la preparacion: si la aceituna no está bien madura, el aceyte es amargo; si lo está mucho, es muy pastoso. La qualidad del aceyte depende mucho del modo de extraerle: los molinos de aceyte suelen no estar muy limpios; las muelas, y todos los demás utensilios suelen estar empapados de un aceyte rancio, que no puede menos de comunicar este gusto al nuevo. Hay algunos países donde tienen la costumbre de amontonar las aceitunas, y dexarlas fermentar antes de extraer el aceyte, éste entonces es malo, y este método no debe practicarse sino para sacar el aceyte que se destina solamente para las xaboneras, ó para las luces.

2. El aceyte de almendras se saca por expresion de este fruto: para esto se toman las almendras secas, se sacuden, y frotan fuertemente, metiéndolas en talegos de lienzo basto, para quitarlas de este modo un polvillo acre que tienen en la corteza; se machacan en
un



un mortero de mármol , y se hace una pasta , que metida en un lienzo grueso se pone à la prensa.

Este aceyte quando está reciente tiene un color verdoso , y está turbio , porque el esfuerzo de la prensa hace pasar el mucilago ; pero luego después de algun tiempo se clarifica , y se vuelve algo acre por la descomposicion del mismo moco.

Algunos echan las almendras en agua caliente , y las ponen al vapor de ésta antes de ponerlas en la prensa ; pero el agua que se las comunica de este modo dispone al aceyte à enranciarse mas pronto.

De este modo pueden extraerse los aceytes de todas las almendras , huesos , y semillas.

3. El aceyte de linaza se extrae de la simiente del lino ; pero como ésta contiene mucho mucilago , se tuesta antes de ponerla en la prensa ; esta preparacion da al aceyte un gusto de fuego desagradable , pero al mismo tiempo le quita la propiedad de enranciarse , y le hace un aceyte de los mas secantes.

Todas las simientes mucilaginosas , las pepitas , y semilla de beleño ; y de amapola deben prepararse de este modo.

Los Flamencos sacan tambien por un método como este el aceyte de una especie de col , que llaman *colsa* , y le conocen con el nombre de *aceyte de nabo*.

Si se destila un aceyte fixo en un aparato conveniente , se saca flegma , acido , un aceyte delgado , que à lo último se espesa , mucho gas hydrogeno mezclado con acido carbónico , y se consigue un residuo carbonoso que no da alkali. He observado que los aceytes volátiles dan mas gas hydrogeno , y los fixos mas acido carbónico ; éste proviene del mucilago ; destilando muchas veces un mismo aceyte , se atenúa mas y mas , y se vuelve mas claro , y volátil , con solo la diferencia que el olor particular que tiene es el que le comunica el fuego. Se puede acelerar la volatilizacion del
acey-



aceyte destilándole sobre una tierra arcillosa: por este medio se le priva en poco tiempo de su parte colorante; los aceytes pesados, y negros que producen los betunes, si se destilan una, ò dos veces sobre la arcilla pura, como es la de murviel, se les quita enteramente el color. Los Químicos antiguos preparaban el *aceyte de Filósofos* destilando un ladrillo que antes empapaban en aceyte.

El aceyte se convina facilmente con el oxígeno: esta conuinacion, ò es lenta, ò rápida; si es lenta se enrancia, y si rápida se inflama.

Exponiendo por algun tiempo el aceyte al ayre libre, absorbe el gas oxígeno, y adquiere un olor de fuego muy particular, un gusto acre, y quemado, y al mismo tiempo se espesa, y toma color. Si se pone aceyte en un frasco de modo que tenga contacto con el oxígeno, se enrancia mas facilmente, y absorbe el oxígeno. Antes que fuese descubierta la nueva teoría observó *Scheele* la absorcion de una porción de ayre. Si se pone el aceyte en vasos bien cerrados no se altera.

Parece que el oxígeno quando se convina con el mucilago causa la rancidez, y quando con el aceyte, le vuelve secante.

La rancidez de los aceytes es un efecto análogo à la calcinacion, ò oxidacion de los metales: especialmente depende esto de la conuinacion del ayre puro con el principio extractivo que naturalmente está unido al aceytoso; puede hacerse esto demostrable exponiendo los métodos que se usan para impedir que los aceytes se enrancien.

Quando se preparan las aceytunas para comerlas se procura quitarlas este principio que determina la fermentacion, y para ello se usan varios métodos: en algunos parages las ponen à macerar en agua hirviendo cargada de sal, y aromas; despues de veinte y quatro horas las echan en agua fresca, y ésta la renuevan

has-



hasta que el sabor esté perfectamente suavizado; algunas veces se ponen à macerar en agua fria, pero por lo comun se hace esto en una legía de cal viva, y cenizas, y despues se pasan al agua fria; pero de qualquier modo que se preparen, siempre se conservan en una salmuera cargada de alguna planta aromática, como el cilantro, è hinojo; algunos hay que las echan enteras, otros las abren para que se haga mejor la extracion dicha, y tambien para que perciban mejor el gusto del aroma.

Por todos estos medios se intenta evidentemente extraer del fruto el principio mucilaginoso soluble en el agua, y preservarle de la fermentacion. Si no se ha hecho bien la operacion, fermentan las aceytunas, y se desnaturalizan; si antes de ponerlas en la prensa se echáran en agua hirviendo para quitarlas el principio mucilaginoso, se sacaria un aceyte hermoso que nunca se enranciaría.

Quando el aceyte está ya hecho, y se agita mucho en agua, se separa el principio mucilaginoso, y puede conservarse mucho tiempo sin alterarse; yo conservo un aceyte hecho del orujo de la aceytuna preparado de este modo, y está hace muchos años en vasijas destapadas, y con todo no se ha alterado.

En algunas simientes mucilaginosas que se tuestan antes de extraer el aceyte, se consigue por esta operacion que el aceyte no se enrancie tanto, porque se destruye el principio mucilaginoso.

Sieffert propuso el medio de corregir la agrura, ó gusto agrio de los aceytes rancios poniendo estos à fermentar con manzanas, ó peras: por este medio se les priva del principio que estaba conuinado con ellos, el qual se convina con otros cuerpos.

Puede, pues, considerarse el mucilago como principio de la fermentacion.

Si por medio de la volatilizacion del aceyte se fa-

VO-



vorece la conuinacion del ayre puro, resulta entonces una inflamacion, ò combustion: para hacer esta conuinacion es menester volatilizar el aceyte aplicando un cuerpo caliente, la llama que se produce entonces es capaz de mantener el grado de volatilidad, y sostener la combustion; quando se establece un corriente de ayre en medio de la mecha, y de la llama, entonces la mayor cantidad de gas oxígeno que pasa necesita una combustion mas rápida, y un calor mas fuerte; y de esto proviene que la luz es mas viva, y no se produce humo, porque éste se destruye, y quema por el mayor calor que se excita.

Las lámparas de *Palmer* merecen una atencion particular: haciendo pasar sus rayos por un licor azul, imita al natural la luz del dia, lo que prueba que los rayos artificiales necesitan mezclarse con los azules para imitar à los naturales; y los rayos del sol que atraviesan la atmósfera pueden muy bien deber su color à la conuinacion con el azul, que parece es el dominante en la atmósfera.

Si se echa agua sobre el aceyte inflamado, se sabe que no se puede llegar à apagarle, porque en esta experiencia se descompone el agua. Si se recoge el producto de la combustion del aceyte, se encuentra mucha agua producida por la conuinacion de su hydrogeno con el oxígeno.

Lavoissier probó que una libra de aceyte contenia:

Carbon.....	12 onzas....	5 dracmas....	5 granos.
Hydrógeno.....	3	2	67

El arte de hacer los aceytes secantes consiste en la conuinacion del gas oxígeno con el mismo aceyte; para lo qual basta cocerle con los oxídes. Si se calienta un aceyte sobre el oxíde rojo de mercurio, resulta un hervor considerable; el mercurio se reduce, y el aceyte

se



se hace muy secante; esta observacion es de *Puy-mavrin*. Para esto sirven regularmente los oxídes de plomo, ò cobre: en estas operaciones hay un trueque de principios, el mucilago se convina con el metal, y el oxígeno con el aceyte.

Tambien puede convinarse el aceyte con los oxídes metálicos por dobles afinidades, como lo hacia *Berthollet*: para esto basta echar en una disolucion de xabon una disolucion metálica. Por este medio se hace un xabon verde con el sulfato de cobre, y con el de hierro un xabon de color de castaña obscuro, y brillante.

Parece que en las convinaciones de los aceytes fixos con los oxídes de plomo, se desprende de los aceytes una substancia que sobrenada, á la que *Scheele* llamó *principio dulce*, y á mí me parece no es otra cosa que el mucilago.

2. El aceyte se convina con el azucar, y resulta tambien una especie de xabon que con facilidad se disuelve en el agua, y puede tenerse suspendido en ella; la trituracion de las almendras con azucar, y agua, forma la *leche de almendras*, la *orchata*, y otras emulsiones. En este estado se encuentran en el vegetal.

El aceyte se une con facilidad á los alkalis, y de esta union resulta un cuerpo conocido con el nombre de *xabon*; para hacer esta composicion basta triturar la potasa con el aceyte, y concentrar al fuego la mezcla. El xabon medicinal se hace con el aceyte de almendras dulces, y mitad de potasa, ò alkali cáustico; este xabon se espesa dexándole en quietud.

Para hacer el xabon del comercio se hace hervir en la suficiente cantidad de agua una parte de sosa buena de Alicante, y dos de cal viva; se filtra el licor por un colador, y se evapora hasta que una botella que contenga ocho onzas de agua pura pueda contener once de este licor, que se llama *legía de xaboneros*. Una parte de esta legía, y dos de aceyte cocidas hasta que



cogiendo un poco con una espátula se separa de ella; y se cuage prontamente, forman el xabon.

En casi todas las fabricas se prepara esta legía en frio; para esto se mezclan partes iguales de sosa de Alicante machacada, y de cal viva; que antes se rocía con agua; encima de esta mezcla se echa agua, que pasando al través, se filtra, y va à parar à un cubo; se continúa echando agua sobre la mezcla hasta que no dé mas, y se sacan tres especies de legías diferentes en la fuerza; la primera agua que pasa es la mejor, la última no contiene casi nada. Despues se mezclan estas legías con el aceyte en unas calderas, donde la acción del fuego contribuye à que se mezclen; primero se echa la legía floja, poco à poco se va echando la mas fuerte; y hasta el fin no se echa la de primera suerte.

Para hacer el xabon jaspeado se echa la sosa en substancia, caparrosa azul, cinabrio, &c. segun el color que se quiere sacar.

Tambien se hace un xabon líquido verde, ò negro cociendo una legía de sosa, potasa, ò tambien de cenizas con el orujo del aceyte comun, ò el de nuez, ò nabo, ò con las grasas, ò aceyte de pescados: en Picardía se hace un xabon negro, y en Olanda se hace verde: el Marques de Bullion propone el medio de hacer el xabon con la gordura, ò sebo de los animales.

En *Aniana*, y las inmediaciones de Mompeller se fabrica un xabon blando con una legía cáustica de cenizas, y aceyte del orujo de aceytuna.

Si se destila el xabon resulta agua, aceyte, y mucho ammoniaco; en la retorta queda una gran cantidad del alkali que se empleó para hacer el xabon. El ammoniaco que se produce en esta experiencia me parece proviene de la conuinacion del gas hydrógeno del aceyte con el azoe, principio constituyente del alkali fixo.



El xabon es soluble en el agua pura; pero en la que está cargada de sulfates hace grumos, y se descompone, porque el ácido sulfúrico se apodera del alkali del xabon, la tierra se convina con el aceyte, y forma un xabon que nada en la superficie.

Tambien se disuelve en el alcool calentándole un poco, y forma la esencia de xabon, que se la da el olor que quiere.

El xabon puede cargarse de mayor cantidad de aceyte, y de este modo hacerle soluble en el agua; de esto depende la propiedad de desengrasar las telas, blanquear el lienzo, &c. En la Medicina se usa el xabon como fundente, y resolutivo.

4. Los aceytes fixos se unen tambien à los ácidos: *Achard*, *Cornette*, y *Macquer* han trabajado mucho en estas convinaciones: *Achard* echa poco à poco ácido sulfúrico concentrado sobre el aceyte fixo, tritura esta mezcla, y resulta una masa soluble en el agua, y alcool.

El ácido nítrico fumante ennegrece al instante los aceytes fixos, è inflama los secantes; entonces se descompone el ácido, y esta descomposicion es tanto mas rápida, quanto mas afinidad tiene el aceyte con el oxígeno; por esto es mas facil inflamar los aceytes secantes que los demás.

Los ácidos cuyos principios constituyentes están muy unidos entre sí tienen muy poca accion sobre el aceyte, lo que demuestra que su efecto proviene de la convinacion del oxígeno.

Por esta afinidad tan señalada que tiene el aceyte con el oxígeno, resulta el efecto de revivificarse los metales por los aceytes: entonces el oxígeno se une à estos, y dexa el metal, el aceyte se espesa, y toma color. De aqui se sigue tambien que para estas operaciones deben preferirse los aceytes secantes, y se ve que en esto están de acuerdo la teoría con la práctica.



SEGUNDA DIVISION.

DE LOS ACEYTES VOLÁTILES.

El aceyte fixo está unido al mucilago, y el volátil al espíritu rector, ò aroma; en esto solo consiste su diferencia. Sus caractéres son el olor fuerte mas, ò menos agradable, su solubilidad en el alcool, y un gusto picante, y agrio. Todas las plantas aromáticas contienen aceyte volátil, à excepcion de aquellas cuyo olor es muy fugaz, como el jazmin, la violeta, el lirio, &c.

El aceyte volátil se halla distribuido algunas veces en toda la planta, como en la angélica de Bohemia; otras veces en la corteza, como en la canela; en los tallos, y hojas se encuentra en el torongil, y la yerba buena; el lirio de Florencia, y la benedicta le contienen en la raiz. Todos los árboles resinosos contienen aceyte volátil en sus ramas tiernas; el romero, tomillo, y trebol le contienen en las hojas, y botones de las flores; el espliego, y la rosa en el cáliz de sus flores; la manzanilla, el limon, y naranjo en los petalos. Muchos frutos le contienen en toda su substancia, como la pimienta; las naranjas, y limones en la corteza. Las simientes de las plantas aparasoladas, como el anís, el hinojo, y otras tienen las vegiguillas del aceyte esencial colocadas à lo largo de las líneas sobresalientes que tienen en la corteza; el aceyte esencial de la nuez moscada está contenido en su almendra. Véase la *Introduccion al estudio del reyno vegetal* por Buquett, pag. 209. à 212.

La cantidad de aceyte volátil varía segun el estado de la planta: hay algunas que dan mas quando están verdes, otras quando están secas, però éstas son las menos. Tambien hay variedad en la cantidad, segun la edad de la planta, el terreno donde crece, el clima que habita, y el tiempo en que se extrae.

Tam-



Tambien se diferencian los aceytes volátiles por la consistencia ; hay algunos que son muy fluidos , como los de espliego , romero , y ruda ; otros mas espesos , como los de canela , y sasafra ; unos conservan constantemente su fluidez ; otros se concretan al menor frio , como los de hinojo , y anís ; algunos están siempre en forma sólida , como los de rosa , benedicta , y peregil , y enula campana.

Los aceytes volátiles varían tambien en el color ; el de rosa es blanco , el de espliego amarillo claro , el de canela amarillo muy obscuro , el de manzanilla es de color azul hermoso , el de peregil es verde , y así de otros.

El peso es tambien distinto en algunas especies ; los aceytes de nuestros climas generalmente son mas ligeros que el agua , y nadan en ella , otros son casi del mismo peso , y algunos son mas pesados , como el de sasafra , y el de clavo.

El olor varía tambien en los aceytes esenciales , como en las plantas que los producen.

El sabor de los aceytes volátiles por lo comun es caliente , y el de la planta no influye siempre en el del aceyte ; por exemplo , el que se saca de la pimienta no tiene acrimonia , y el de el agenjo no es amargo.

Dos medios se conocen de extraer los aceytes volátiles , que son la expresion , y destilacion.

Por expresion se sacan aquellos aceytes que están en la planta casi manifestos , ó separados , y contenidos en las celdillas sobresalientes , y visibles , como son los de cidra , limon , naranja , y vergamota ; basta apretar la corteza de estos frutos para hacer salir el aceyte que está contenido en ella. Puede sacarse exprimiendo mucho estas cortezas contra un cristal algo inclinado ; en Provenza , è Italia se raspan con un rallo , por este medio se rompen las vegigas que le contienen , y cae el aceyte en la vasija destinada à recibirle ; este aceyte hace un poso , que es algo de la substancia del vegetal que ha

Tomo III.

C3. adun. roq. ogan. la lle



llevado consigo , pero dexandole en quietud se clarifica.

Si contra estas vegigas se estriega un pedazo de azucar, se empapa de estos aceytes volátiles, y forma un *oleo saccharum* que es soluble en el agua, y muy propio para aromatizar ciertos licores.

Pero el medio mas usado de sacar los aceytes volátiles es la destilacion; à este fin se mete la planta, ò fruto que contiene el aceyte volatil en una caldera de alambique, se echa encima la cantidad de agua que sea suficiente à cubrir la planta, y se hace herbir; el aceyte que se volatiliza à este grado de calor, sube con el agua, y se recoge, ò une en la superficie en un recipiente particular, llamado *recipiente Italiano*; éste dexa salir el agua excedente por un pico que tiene en el vientre, cuyo orificio está mas baxo que el del cuello; de suerte que por este medio el aceyte se recoge en el cuello sin poder escaparse.

El agua que pasa en la destilacion está mas, ò menos cargada de aceyte, y del principio aromático de la planta, esto es lo que se llama agua destilada. Quando ha de destilarse segunda vez la misma planta debe volverse à echar en la cucurbita la primera agua, porque estando ya saturada de aceyte, y aroma, contribuye à aumentar el producto ulterior.

Quando el aceyte es muy fluido, ò volatil, conviene añadir el serpentín al alambique, y tener cuidado de que el agua contenida en él esté siempre muy fria, y al contrario, quando el aceyte es espeso, conviene no poner el serpentín, y mantener el agua del refrigerante à una temperatura moderada; por el primer método se pueden destilar los aceytes de yerva buena, torongil, salvia, espliego, y manzanilla; y por el segundo los de rosa, peregil, hinojo, comino, y otros.

Por la destilacion *perdescensum* se puede sacar tambien el aceyte de clavo; esta destilacion se hace aplicando el fuego por arriba.

Los



Los aceytes volátiles son muy fáciles de falsificarse, y esto se hace, ò mezclandolos con aceytes crasos, ò mezclando unos con otros, como con el de trementina, que es mas barato, ò tambien mezclandolos con el alcohol; quando están adulterados con los aceytes crasos, se advierte el fraude: 1.º destilandolos, porque los aceytes volátiles se subliman al calor del agua hirviendo; 2.º empapando en ellos un papel de estraza, y poniendole à un calor capáz de volatilizarse el aceyte volátil; y ultimamente se reconoce por medio del alcohol, que se enturbia, y pone de color de leche por la insolubilidad del aceyte fixo.

Los aceytes volátiles que tienen un olor muy subido, como los de tomillo, y espliego, se adulteran muchas veces con el aceyte de trementina. En este caso se conoce la adulteracion empapando en esta mezcla un poco de algodón, y dexandolo al ayre bastante tiempo para que se disipe el olor del aceyte bueno, y no quede mas que el malo; tambien se conoce frotando la mano con esta mezcla; de este modo se descubre el olor particular de la trementina; tambien se falsifican estos aceytes poniendo à digerir en aceyte comun la planta de que habia de extraerse; de este modo se saca el de manzanilla.

Los aceytes muy ligeros, como los de cidra, y bergamota, se adulteran con el alcohol; con facilidad se conoce este fraude echando unas gotas de esta mezcla en un poco de agua, la que al instante se pone blanca, porque el alcohol dexa el aceyte para unirse con el agua.

Los aceytes volátiles son capaces de unirse con el oxígeno, los alkalis, y los ácidos.

1.º Absorven el oxígeno con mas facilidad que los fixos; en esta absorcion toman color, se espesan, y pasan al estado de resina; en este estado no pueden ya fermentar mas, y libertan de putrefacción todos los cuerpos que penetran; sobre esta razon se funda la teoria



de embalsamar. La accion de los ácidos sobre estos aceytes los hace pasar al estado de resina, y no hay mas diferencia entre ésta, y el aceyte volátil que la que causa el oxígeno.

Todos los aceytes que por la conuinacion del oxígeno se hacen resinosos, precipitan unos cristales en agujas, que no son otra cosa que el alcanfor; *Geoffroy*, el segundo, los observó en el aceyte de matricaria, mejorana, y trementina. Acad. 1721. pag. 163.

Quando el aceyte se altera por la conuinacion del oxígeno, pierde poco à poco su olor, y volatilidad; para volverle à su primer estado se destila; en el vaso queda una materia espesa, que no es otra cosa que la resina formada por la conuinacion dicha, y separada por medio de la destilacion del aceyte que no se habia alterado.

2. Los ácidos no hacen todos unos mismos efectos con los aceytes volátiles; el sulfúrico concentrado los espesa, y si está debilitado hace xaboncillos; el nítrico los inflama si está concentrado, y si no los muda poco à poco en resina: *Borrichio* parece fue el primero que hizo inflamar el aceyte de trementina con el ácido sulfúrico sin ácido nítrico: *Homborg* repitió esta delicada experiencia con los demás aceytes volátiles; la inflamacion se hace tanto más facil, quanto el aceyte es mas secante, y el ácido mas facil de descomponer; el ácido muriático reduce estos aceytes al estado de un xabon, y el mismo oxigenado los espesa.

Uno de los primeros que ensayaron la conuinacion del aceyte volátil con el alkali fixo parece fue *Starkey*; su método largo, y complicado dá à entender que fue Alquimista, y la conuinacion que resultó se conoce con el nombre de *xabon de Starkey*. El método de este Autor no seria tan largo sino empleara el carbonate de potasa; pero si se trituran (en caliente) diez partes de alkali cáustico, ó *piedra de cauterio* con ocho partes de

acey-



aceyte de trementina; se forma el xabon en un instante; y se pone muy duro; este método es de *Geoffroy*, Memoria de la Academia de Ciencias 1725.

Del Alcanfor.

En la China, y el Japon se saca el alcanfor de una especie de laurel; algunos viajeros aseguran que los árboles viejos le contienen en tanta abundancia, que abriendolos se encuentran unas lágrimas tan grandes, y puras que no hay necesidad de rectificarlas; para extraerle se eligen comunmente las rayces de estos árboles, y en su defecto todas las demás partes de ellos. Se echan con agua en un alambique de hierro cubierto con su capitel; en éste se colocan unas pajas de arroz, se enlodan las junturas, y se destila; una porcion del alcanfor se sublima, y queda pegado à las pajas en lo interior del capitel, y otra porcion pasa con el agua al recipiente. Los Holandeses purifican el alcanfor mezclando una onza de cal viva con cada libra de él, y lo subliman en unos recipientes grandes de vidrio.

Purificado de este modo el alcanfor, es una substancia blanca concreta, cristalina, de un olor, y sabor muy fuerte, soluble en el alcool, se quema produciendo una llama blanca sin dexar residuo; en muchas cosas se asemeja à los aceites volátiles, pero se diferencia de ellos por algunas propiedades, como son las de quemarse sin dexar residuo, disolverse en los ácidos lentamente, sin descomponerse, ni alterarse, y ultimamente la de volatilizarse à un calor suave sin desnaturalizarse.

Destilando las rayces de cedoaria, tomillo, romero, salvia, y el eno, se saca tambien alcanfor. Es menester advertir que todas estas plantas dan mucho mas alcanfor, si se ponen à secar muchos meses antes, porque de este modo se concreta la savia; el tomillo, y la



la mentha piperita, dan mucho alcanfor si se secan lentamente, pero si estas plantas están frescas, subministran aceyte volátil; la mayor parte de aceytes volátiles quando pasan al estado de resina, dexan precipitar mucho alcanfor. *Achard* observó que quando se ponía el aceyte volátil de hinojo con los ácidos, se desprendia olor de alcanfor; la conuinacion del ácido nítrico flojo con el aceyte volátil de anís, le subministró una cantidad considerable de cristales, que tenían casi todas las propiedades del alcanfor; consiguió tambien un precipitado semejante, echando alkali vegetal sobre vinagre saturado de aceyte volátil de angélica.

De todos estos hechos parece resulta que la base del alcanfor forma uno de los principios constituyentes de algunos aceytes volátiles; pero está en estado de líquido, y no se concreta sino por la conuinacion del oxígeno.

El alcanfor es susceptible de cristalizarse (según *Romieu*) ya sea quando se sublima, ò quando se precipita lentamente del alcool, ò quando éste se satura mucho de aquel; se precipita en hebras muy delgadas, cristaliza en láminas hexâgonas pegadas à un hilo comun à todas, y se sublima en pirâmides hexâgonas, ò en cristales polígonos.

El alcanfor no se disuelve en el agua, pero la comunica su olor, y se quema en su superficie. *Romieu* observó que poniendo sobre un vaso de agua pura unas partículas de alcanfor que tengan un tercio, ò quarto de línea de diámetro, se mueven en giro; parece que esto es causado por la electricidad, porque cesa el movimiento si se toca el agua con un cuerpo conductor, y continúa si el cuerpo con que se toca es idioeléctrico, como el vidrio, el azufre, y la resina; *Bergen* observó que el alcanfor no hacia este movimiento sobre el agua caliente.

Los ácidos disuelven el alcanfor sin alterarle, y sin des-



descomponerse ellos: el ácido nítrico le disuelve tranquilamente, y à esta disolucion llaman *aceyte de alcanfor*. El alcanfor precipitado por los alkalis de su disolucion en los ácidos, aumenta de peso, se hace mas duro, y mucho menos combustible, segun las experiencias de *Kosegarten*. Destilando muchas veces sobre esta substancia el ácido nítrico adquiere todas las propiedades de ácido, y cristaliza en paralelipipedos.

Para sacar el *ácido canfórico* no se hace otra cosa que destilar muchas veces, y en grande cantidad, el ácido sobre el alcanfor: *Kosegarten* destiló ocho veces el ácido nítrico sobre el alcanfor, y sacó una sal en cristales paralelipipedos, que enrogece el xarave violado, y la tintura de tornasol, tiene un sabor amargo, y se diferencia del ácido oxálico en que no precipita la cal disuelta en el ácido muriático.

Con la potasa forma una sal que cristaliza en hexágonos regulares.

Con la sosa produce cristales irregulares.

Con el amoniaco forma masas cristalinas, que presentan cristales en agujas, y prismas.

Con la magnésia produce una sal blanca, pulverulenta, que vuelve à disolverse en el agua.

Disuelve el cobre, el hierro, el bismuto, el zinc, el arsénico, y el cobalto. La disolucion de hierro dá un polvo de un blanco amarillo que es insoluble.

Este ácido forma con la manganesa cristales cuyos planos son paralelos, y que en algun modo se asemejan al basalto.

El ácido canfórico, ò por mejor decir, el radical de este ácido se encuentra en muchos vegetales, pues se saca alcanfor de los aceytes de tomillo, canela, trementina, yerva buena, matricaria, y sasafra. *Dehne* le sacó tambien de la anemone pulsatila, y *Cartheuser* ha dado à conocer muchas plantas que le contienen.

El alcool disuelve facilmente el alcanfor, de cuya



disolución se le puede precipitar con solo agua; esta disolución se conoce en las farmacopeas con el nombre de *espíritu de vino alcanforado*, y *aguardiente alcanforado* quando este es el disolvente. También le disuelven por medio del calor los aceytes fixos, y volátiles; estas disoluciones dexan precipitar unos cristales en vegetacion semejantes à los que se forman en las disoluciones de la sal de ammoniaco, compuestos de una parte media, ò adherente à unas hebras muy delgadas; esta observacion es de *Rómieu*. *Vease Academia de las Ciencias* 1756.

El alcanfor es uno de los grandes remedios que posee la Medicina, aplicado sobre los tumores inflamatorios, los resuelve; es anti-spasmódico, y anti-septico, especialmente si se disuelve en aguardiente; en Alemania, è Inglaterra se dá hasta la cantidad de muchas dracmas por dia; en Francia los Médicos pusilanimes dán solamente algunos granos de él, calma los ardores de la orina, y se dá triturado, ò mezclado con yema de huevo, azucar, &c.

Se dice que el olor del alcanfor disipa los insectos que destruyen las telas.

ARTICULO XII.

DE LAS RESINAS.

Se llaman resinas unas substancias inflamables, solubles en el alcohol, y que por lo comun, quando se queman producen mucho ollín: tambien se disuelven en los aceytes, pero no en el agua.

Las resinas parece no son otra cosa que aceytes concentrados por la conuinacion con el oxígeno; esto se demuestra evidentemente con ponerlos al ayre, ò descomponiendo los ácidos con ellos.

Las resinas son generalmente menos suaves que los balsamos; quando se destilan dan mas aceyte volatil, y no sal ácida.

En-



Entre las resinas que se conocen hay unas que son muy puras, y perfectamente solubles en el alcohol, como el balsamo de la Meca, el de Copaiva, las trementinas, la tacamaca, y la goma de limon; otras no son tan puras, y contienen alguna parte extractiva, que es causa de que no se disuelvan totalmente en el alcohol, como son la almáciga, la sándaraca, la goma de guayaco, el labdano, y la sangre de drago.

El *balsamo de la Meca* es un zumo fluido, que quando es muy antiguo se espesa, y pone moreno; corre de unas incisiones que se hacen en el *Amyris opobalsamum*: se llama tambien este *balsamo de Judea*, de *Egipto*, de *Gran Cayro*, de *Siria*, de *Constantinopla*, &c.

Su olor es muy subido, y parece al del limon; su sabor es amargo, y aromático.

Destilando este balsamo al grado del agua hirviendo dá mucho aceyte volátil.

Es balsámico, y se administra mezclado con azucar, o yema de huevo; es tambien aromático, vulnerario, y cicatrizante.

El *balsamo de Copaiva* corre de un arbol de este nombre, que habita en la América meridional, cerca de Tolú; dá los mismos productos, y tiene las mismas virtudes que la anterior.

La *trementina de Chio* sale del terebinto que produce los alfonsigos; es fluida, y de un blanco amarillo que tirava a azul.

Esta planta habita en Chipre, y en Chio, y tambien la hay en los payses meridionales de Francia; esta trementina se saca solamente del tronco, y ramas grandes de la planta; las aberturas se hacen en la parte inferior, y poco a poco se vá subiendo.

Destilando esta trementina sola en un baño de maria, dá un aceyte volátil muy blanco, claro, y aromático; al grado del agua hirviendo se puede extraer un aceyte mas pesado; y destilando el residuo que se llama *trementina co-*

ci-



cida à un fuego de reverbero dá un ácido flojo, un poco de aceyte moreno, y consistente, y mucho carbon.

Esta trementina de Chio es muy rara en el Comercio. La de Venecia se extrae del pino alerce, tiene un color amarillo claro, y transparente, un olor fuerte, y aromático, y un sabor amargo.

Se ha dicho que el arbol que la produce es el pino alerce; éste dá tambien el maná; en el Estío se hacen en el tronco de este arbol, y ácia su parte inferior, unos taladros, ò barrenos, en los que se meten unas canales que llevan este zumo à unos cubos que hay para recibirle. Solo se saca esta resina de aquellos arboles que están en su mayor vigor; los viejos suelen tener muchas veces dentro de su tronco mucha porcion de ella.

Esta trementina dá los mismos principios que la de Chio.

En la Medicina se usa como de tergente de las úlceras del pulmon, riñones, &c. se mezcla con azucar, ò se desata en yema de huevo para hacerla miscible à las bebidas aquosas: con ella se hace el xabon de *Starkey*, de que hemos hablado en el artículo de los aceytes volátiles.

La resina que en el Comercio llaman de *Strasboun* es un zumo resinoso de la consistencia de un aceyte fixo; su color es blanco amarillo, su sabor amargo, y su olor mas agradable que las anteriores.

La subministra un pino que tiene hojas de tejo, y es muy comun en las montañas de Suecia: esta resina se reúne en unas vegigas que se hallan debaxo de la corteza quando los calores son fuertes; los habitantes de estos países rompen estas vegigas con la punta de una corneta que se llena de este zumo, y la vacian en vasijas mayores.

El *balsamo del Canadá* solo se diferencia de la trementina del pino en el olor que es mas suave, y se saca de una especie de pino que habita en el Canadá.

En



En las Artes especialmente se usa mucho del aceyte de trementina: es el mejor disolvente de todas las resinas; se evapora, y las dexa aplicadas sobre el cuerpo que se estendió la mezcla; como las resinas son la base de todos los barnices, deben ser sus disolventes el alcohol, ò el aceyte de trementina.

La pez es un zumo resinoso de color amarillo que tira más, ò menos à negro; sale de un pino que se llama *picca*, ò *epicea*; se abre su corteza hasta la madera, y se refresca la incision quando los labios se ponen callosos; un árbol robusto da muchas veces 40 libras.

La pez derretida, y colada es la mas pura; se echa en barriles, y la llaman *pez blanca*, ò de *Borgoña*.

La pez blanca mezclada con negro de humo forma la *pez negra*.

La pez blanca que se ha derretido se seca; esto puede hacerse echandola vinagre, y dexandola al fuego por algun tiempo, entonces se pone muy seca, y la llaman *colofonia*.

El negro de humo no es otra cosa que el humo de la pez quemada; se hace tambien recogiendo el humo del carbon de piedra.

El *galipot* es un zumo resinoso concreto, de color blanco algo amarillo, y de un olor subido: en Guiana hay dos especies de pino, que son el *maritima mayor*, & *minor* que le producen.

Quando estos árboles tienen ya cierta magnitud, se hace en la parte inferior de su tronco una abertura que penetra la corteza hasta la madera; la resina que corre por ella cae en unas artesas colocadas al pie del árbol; se tiene cuidado de renovar, y refrescar la abertura: la resina regularmente se recoge en el Estio, y la que corre del árbol en el Invierno, Otoño, y Primavera se se ca sobre él.

El pino produce tambien la *brea*, y el aceyte de *enebro*: à este fin se hacen montones de la madera del tronco,



co, ramas, y raíces de él; se cubren con cespéd, y se enciende por abaxo como si se fuera à hacer carbon; no pudiendo escaparse el aceyte que se desprende, cae abaxo en una canal que va à parar à un cubo; el aceyte, mas fluído se vende con el nombre de aceyte de enebro, y el mas espeso con el de brea, que sirve para calentar los navios.

La convinacion de várias resinas dadas de color por medio del cinabrio, y el minio, forma lo que se llama *cera de España*: (1) para hacer esta cera se toma media onza de goma laca, dos dracmas de trementina, y otras dos de colofonia, una dracma de cinabrio, y otra de minio; se funde la laca, y colofonia; despues se añade la trementina, mezclando con ella los principios colorantes.

La almáciga se halla en figura de unas lágrimas blancas de substancia arinosa, de un olor poco fuerte, y de un sabor amargo, y adstringente; naturalmente fluye esta resina, pero tambien se facilita su salida haciendo incisiones en el terebinto, y el lentisco que dan casi toda la que se vende en el comercio.

Quando se destila la almáciga con agua, no da aceyte volatil: en el alcool se disuelve casi del todo.

La almáciga se usa para dar humos; tambien se hace mascar para fortificar las encias; y ultimamente es la base de muchos barnices secantes.

La sandaraca es un zumo resinoso concreto en figura de lágrimas secas, blancas, transparentes, de un sabor amargo, y adstringente: se saca de casi todas las especies de enebro, entre cuya corteza, y madera se encuentra.

Esta resina se disuelve casi toda en el alcool con el que forma un barniz muy blanco, y secante, por lo que la han llamado tambien barniz.

(1) *Lacre.*



El labdano es un jugo resinoso negro, seco, y desmenuzable; tiene un olor fuerte, y un sabor aromático bastante desagradable. Suda de las hojas, y ramas de una especie de *Cisto*, que se cria en la isla de Candia; *Tournesfort* dice en su viage de levante, que quando el ayre es caliente, y la resina sale por los poros de *Cisto*, los habitantes de esta isla pasan por encima de los árboles una especie de rastrillo hecho de muchas correas clavadas en una tabla; entonces se pega à las correas, y se las raspa con un cuchillo; este el labdano puro, y es muy raro. El que llaman *ladánium in tortis* está adulterado con una arena ferruginosa muy delgada que echan para que aumente de peso.

La sangre de drago es una resina de color rojo muy intenso quando está en masa, pero quando está en polvo es mas brillante su color: no tiene olor, ni sabor.

Se saca del *drakena* en las Islas Canarias, del qual fluye en la Canícula en figura de lágrimas: tambien se saca del *peterocarpus draco*: se ponen los frutos al vapor del agua caliente, el zumo cae en gotas, éstas se unen, y embuelven en hojas de cáñamo.

La sangre de drago, que se halla en las boticas en panes redondos, y aplastados, es una composicion de várias gomas que les dán esta figura, y el color con un poco de sangre de drago.

Se disuelve en el alcohol, y la disolucion es roja; lo mismo el precipitado.

Cocida con agua se pone ésta roja, y la resina se disuelve en parte.

En la Medicina se usa la sangre de drago como adstringente.



ARTICULO IV.

DE LOS BALSAMOS.

Algunos Autores llaman bálsamos à unas substancias inflamables fluidas ; pero hay muchos que son secos: otros Autores dán este nombre à las resinas mas aromáticas. *Bucquet* dió este nombre à solas las resinas que teniendo un olor suave pueden comunicarse al agua, y que especialmente contienen sales ácidas aromáticas, y concretas ; las que se pueden extraer por medio de la coccion , y sublimacion : parece pues que en estas substancias hay un principio que no existe en las resinas , el qual conviniéndose con el oxígeno forma un ácido , entretanto que el aceyte saturado de este mismo ayre forma la resina ; esta sal ácida es soluble en el agua , y el alchool. Como por la analisis se demuestra la diferencia tan notable que hay entre los bálsamos, y las resinas , deberemos tratarlos con separacion.

Lo que se llama bálsamo no es mas que la resina unida con una sal ácida concreta : los principales bálsamos que se conocen , son el *Benjui* , el *bálsamo de Tolú* , ò *del Perú* , y el *estoraque de calamita*.

El *benjui* es un jugo espeso , de un olor suave, pero si se calienta , ò se frota , este olor es mas subido.

Se conocen dos variedades de *benjui* , el *amigdalino* , y el comun : el primero está formado de las mejores lágrimas de este bálsamo unidas entre sí por un gluten , ò zumo de la misma naturaleza , pero mas moreno , y en su fractura representa el aspecto del nuegado.

El segundo es el mismo zumo , pero sin lágrimas ; le traen del Reyno de Siam , y de la isla de Sumatra , pero no conocemos el arbol que le produce.

Puesto el *benjui* sobre las ascuas , se funde , è in-



flama prontamente despidiendo un olor fuerte, y aromático; pero sino se hace mas que calentarle, sin que inflame, entonces se hincha, y despide un olor mas suave, aunque muy fuerte.

Machacado el benjui, y cocido en agua, dá una sal ácida que luego que se enfria cristaliza en agujas largas: tambien puede sacarse esta sal por la sublimacion, se volatiliza à menor grado de calor que el mismo aceyte de benjui, esto es lo que se llama *flores de benjui*, ò *ácido venzoico sublimado*: ninguno de estos dos métodos es económico; y quando yo hago en grande este producto, principio destilando el benjui, y haciendo pasar à un recipiente grande todos los productos confundidos, y por este medio saco mucha mayor cantidad de sal de benjui, porque en este estado el agua ataca, y disuelve todo, al päsó que la trituracion mas exâcta no produciria este efecto.

El ácido venzoico sublimado tiene un olor aromático muy penetrante, y causa tos, especialmente si se abren los vasos sublimatorios quando todavia están calientes; enrogece el jarabe de violetas, y hace efervescencia con los carbonátes alcalinos; se convina con las tierras, alkalis, y metales, formando con todos venzoates, acerca de los que nos han dado algunos conocimientos *Bergman*, y *Scheele*.

El alcool disuelve todo el benjui, y solo dexa lo que hay estraño en él: puede precipitarse por medio del agua, y à esto llaman *leche virginal*.

En la Medicina se usa el benjui como aromático; pero en substancia se usa poco, porque no puede disolverse; regularmente se usa la tintura, ò el ácido volátil: este es un incisivo excelente en los infartos pituitosos del pulmon, riñones, y otras vísceras. Tambien se dá en extracto, ò disuelto en agua.

Contra los tumores indolentes se usan los humos de benjui: su aceyte es un resolutivo excelente, con el



qual se dán friegas en las partes que están padeciendo reumatismo frio , ò perlesía.

El *el bálsamo de Tolú , del Perú , ò de Cartagena* tiene un olor suave , y agradable.

En el comercio se encuentra , ò en *coco* , ò *fluido*; si por medio de agua caliente se ablanda el *coco* , entonces se pone líquido.

El arbol que le produce es el *toluifera de Lineo*: habita en la America meridional en el país llamado *Tolú*, entre Cartagena , y nombre de Dios.

El bálsamo fluido dá mucho aceyte volátil si se destila en agua hirviendo.

De él puede sacarse una sal ácida semejante à la del benjui ; pero esta sal sublimada por lo comun es mas morena , porque está manchada por una porcion que se volatiliza con menos fuego que el benjui.

Es soluble en el alcool , del que puede precipitarse por medio del agua.

Este bálsamo se usa mucho en la Medicina como aromático , vulnerario , y antipérido ; se manda triturado con azucar , ò mezclado con algun extracto. Tambien se hace de él un jarabe mezclandole con azucar , y poniendole à digerir à un calor suave , ò disolvien-dole en alcool , y echando azucar derretida , dexando despues disipar el alcool.

Se adultera macerando el aceyte destilado de benjui con los pimpollos del álamo blanco de olor de bálsamo , añadiendo despues un poco de bálsamo natural.

El *estoraque de calamita* es un zumo de un olor muy fuerte , pero muy agradable ; de éste hay dos especies en el comercio ; la una está en lágrimas rojas , y limpias ; la otra está en una masa blanda y gruesa de color rojo algo negro.

La planta de donde sale se llama *Liquidambar oriental* ; por mucho tiempo se ha creido que era el *stirax olio mali cotonæi*. C. B. en Provenza en el monte de la

Car-



Cartuja se conoce este con el nombre de *Alibousier*, el que segun *Duhamel* da un jugo muy aromático, y se ha tenido por estoraque.

En la analisis da los mismos productos que los anteriores, y presenta los mismos fenómenos.

En algun tiempo venia embuelto en cañas; por lo que se llama estoraque de calamita.

Estos tres bálsamos hacen la base de las pastillas aromáticas que se quemán en los quartos de los enfermos para disimular el mal olor; para facilitar la combustion de ellos se embuelven en mucilagos, añadiendo carbon, y nitrato de potasa.

ARTICULO V.

DE LAS GOMAS-RESINAS.

Las gomas-resinas son una mezcla natural de extracto, y resina; estos jugos no fluyen naturalmente de la planta, sino por medio de algunas incisiones. Unas veces es blanco este zumo como en el tithimalo, y la higuera; otras veces amarillo como en la celedonia; de modo que pueden considerarse estas substancias como una verdadera emulsion, cuyos principios constituyentes varían en la proporcion.

Estas substancias son parte solubles en el agua, y parte en el alcool.

El principal carácter de las gomas-resinas es poner turbia el agua en que se cuecen.

Esta clase es bastante numerosa, pero no hablaremos aqui mas que de las principales especies, y especialmente de las que tienen uso en las Artes, y la Medicina.

El *olivano*, ó *incienso* es una goma-resina en lágrimas, de color blanco, amarillo, y transparentes. En el comercio se conocen dos especies, una que está en



lágrimas pequeñas, muy puras, y llaman *incienso macho*; otra que está en lágrimas gruesas, è impuras, à las que llaman *incienso hembra*.

No se conoce el árbol de donde sale; algunos piensan que es el *cedro con hojas de ciprés*.

El incienso contiene tres partes de resina, y una de materia extractiva: quando se cuece en agua, se enturbia ésta, y pone blanca, como sucede con todos los zumos de esta clase; si es reciente da un poco de aceyte volátil.

En la Medicina se usa como resolutivo; pero su mayor uso es en los templos para el culto divino.

En los Hospitales se usa para disimular el mal olor; pero *Achard* ha probado que era inútil; su uso pues no hace mas que engañar la nariz.

2. La *escamonea* es de un color gris negruzco, de sabor amargo, y acre, y de un olor fuerte, y nauseabundo.

Se conocen dos especies de escamonea; una viene de Alepo, y otra de Esmirna: la primera es mas pálida, ligera, y pura: la segunda mas negra, pesada, y mezclada con otros cuerpos.

Se extrae del *convolvulus scammonia*, y principalmente de su raíz; à este fin se hacen unas incisiones en la cabeza de la raíz, y se recoge en unas conchas; ésta viene en unas lágrimas de color amarillo muy subido. pero casi toda la del comercio se saca exprimiendo estas raíces.

Segun los resultados de las analisis hechas por *Geoffroy*, y *Cartheuser*, parece que las proporciones de sus principios variaron en las varias especies que analizaron; este último sacó casi la mitad de extracto, y el primero solamente una sexta parte.

La escamonea se usa en la Medicina como purgante en la dosis de algunos granos; triturada con azucar, y almendras, hace una emulsion purgante muy agradable; con



con el zumo de regaliza, ò membrillos, forma el *diagridio*.

3. La *gota gamba* tiene un color amarillo algo rojo: no tiene olor, el sabor es acre, y cáustico; à *Clusio* se la enviaron el año de 1603; viene del Reyno de *Siam*, de la *China*, y de la Isla de *Ceilan*, en cilindros mas, ò menos gruesos; el árbol que la produce se llama *Coddam Pulli*. *Herman*, testigo ocular, dice que de las incisiones que se hacen en estos árboles corre un zumo lechoso, y amarillo, que se espesa al calor del sol, y que quando se puede manejar hacen de él unas masas grandes de figura orbicular. *Geoffroy* sacó de esta substancia $\frac{5}{6}$ de resina.

Cartheuser dice sacó mas partes extractivas que resinosas.

Se usa como purgante en la dosis de algunos granos; pero su mayor uso es en la pintura, por la hermosura de su color.

14. La *assa fetida* se encuentra en lágrimas de un color blanco algo amarillo; pero lo mas comun es en forma de panes hechos por la union de muchas lágrimas; tiene un sabor acre, y amargo; su olor es de los mas desagradables.

La planta de donde sale se llama *ferula assa fetida*.

Esta planta habita en Persia, y se saca el zumo exprimiendo la raíz segun *Kaempfer*; este zumo es fluido, y blanco quando sale de la planta, y exhala un olor detestable quando es reciente; en secándose pierde su olor, y toma color, no obstante conserva bastante olor para merecer el nombre de *stercus diaboli*. Este olor para los Indios es agradable; le usan como salsa en las comidas, y le llaman *manjar de los Dioses*, lo que prueba mas que nada que no puede disputarse de gustos.

Cartheuser encontró en ella una tercera parte de resina.



Es un medicamento fundente, y resolutivo; pero especialmente un anti-histérico de los mas eficaces.

5. El *acibar* es un zumo de color rojo obscuro, y de un sabor amargo muy fuerte: hay tres especies de *acibar*, el *sucotrino*, el *hepático*, y *caballuno*, que no se diferencian sino en su mayor, ò menor pureza. *Jussieu*, que vió preparar estas tres variedades en *Morviedro* en España, asegura que todas se sacan del *aloes vulgaris*: la primera variedad se saca haciendo unas incisiones en las hojas; se dexa aposar toda la impureza, se decanta el licor, y se dexa espesar al sol; despues se echa en unos sacos de pellejo para venderla con el nombre de *acibar sucotrino*: exprimiendo las mismas hojas se saca un zumo que clarificado del mismo modo forma el *acibar hepático*; y volviendo à exprimir se saca el *caballuno*.

El *acibar sucotrino* contiene $\frac{1}{3}$ de resina, segun *Boulduc*; el *hepático* contiene la mitad de su peso.

En la Medicina se usa mucho el *acibar* como purgante, tónico, fundente, y vermifugo.

6. La *goma ammoniaco* algunas veces se encuentra en lágrimas pequeñas, blancas en lo interior, y amarillas en lo exterior; pero por lo comun está en una masa semejante al benjui amigdalino.

Su olor es fétido, el sabor acre amargo, y un poco nauseabundo.

Traen este zumo de los desiertos de Africa; y aunque no se conoce la planta que le da, se presume que es de la clase de las aparasoladas segun la semilla que se encuentra en él.

Es de mucho uso en la Medicina; es un fundente excelente; puede darse, ò en píldoras mezclada con azucar, ò en extracto, tambien disuelta en agua, y entonces se enturbia ésta, y se pone de un color blanco amarillo; entra tambien en la composicion de los emplastos fundentes, y resolutivos.

De



De la goma elástica.

Esta es una substancia difícil de clasificar; arde como las resinas, pero su blandura, elasticidad, è indisolubilidad en los menstros que atacan las resinas no nos permite comprehenderla en la clase de estas substancias.

Los Indios del Para llaman *siringa* al arbol que la produce; los habitantes de la Provincia de las Esmeraldas en la de Quito le llaman *hhevé*, y los de la Provincia de Mainas *caout-chouc*.

Richard ha probado que este arbol es de la familia de los *Euforbios*; y *Dorthes* observó que los cocos que están cubiertos de un bello como pajitas, estaban llenos de una goma muy semejante à la elástica. Estos insectos se crían sobre el euforbio; pero los que se crían en otras plantas dan el mismo zumo.

A Mr. de la *Condamine* debemos una relacion muy exácta de este arbol. (Mem. de la Acad. de las Ciencias, año de 1751.) Este Académico nos dice, segun *Fresneau*, Ingeniero en Cayena, que el *caout-chouc* es un arbol muy alto. En su corteza se hacen unas incisiones, se recibe en un vaso el zumo blanco, y mas, ò menos líquido que corre, se pone capa por capa sobre moldes de tierra que se secan al sol, ò al fuego; en ellos se hace todo género de dibuxo, y quando está seco se saca del molde haciéndole pedazos.

Esta goma es muy elástica, y capaz de dilatarse mucho.

Puesta al fuego se ablanda, hincha, y arde, dando una llama blanca; de ella se sirven para alumbrarse en Cayena.

No es del todo soluble en el agua, ni en el alcool. Pero *Macquer* dice que se disuelve en el ether; y sobre esta propiedad está fundado el arte de hacer sondas de



goma elástica aplicando capas de esta disolucion sobre un molde de cera hasta que tenga el grueso conveniente.

Bernard, à quien debemos observaciones muy interesantes sobre esta materia, no ha encontrado cuerpo que tenga la propiedad de disolver la goma elástica sino el ether nítrico; el sulfúrico bien puro no la ataca sensiblemente.

Si se pone en contacto la goma elástica con un aceyte volátil, como el de trementina, y tambien si se expone al vapor, se hincha, ablanda, y vuelve pastosa; entonces se estiende sobre el papel, ò pueden untarse telas con ella; pero la tela conserva por mucho tiempo la qualidad viscosa. Mezclando aceyte volátil, y alcohol, se forma un disolvente mejor que el aceyte puro, y el barniz se seca mas pronto.

De todas sus experiencias concluye *Bernard* que la goma elástica es un aceyte craso, cuyo color proviene de una materia disoluble en el alcohol, y que está manchada con el humo à que se pone para secarla.

Si se pone à digerir el aceyte de linaza muy secante sobre óxides de plomo, y despues se aplica con un pincel à qualquiera cuerpo que se ponga à secar al sol, ò al humo, resultará una película de una consistencia bastante fuerte, y con transparencia, que arde al modo de la goma elástica, y que es susceptible de una extension, y elasticidad maravillosas. Si se dexa este aceyte secante en una vasija muy ancha, se espesa la superficie, y forma una membrana que tiene la mayor analogia con la goma elástica; una libra de este aceyte echada en una piedra, y puesta al ayre por seis, ò siete meses, adquiere casi todas las propiedades de la goma elástica. Sirve para hacer sondas, geringas, y tambien para cubrir, ò barnizar recipientes.

Hay algunas gomas resinas que para hacer uso de ellas se les quita el principio extractivo; este fin se pro-

po-



pone en el método usado para hacer el *glu* (1): se saca éste de diversas substancias, como de las bayas del visco, las ciruelas del sebesten (*cordia mixa*), &c. Pero el mejor es el que se hace con la corteza del aquifolium (2): en el mes de Junio, ò Julio se descortezan estos árboles, se arroja la primera corteza, y se usa de la segunda; ésta se hace cocer en agua por seis, ò siete horas; se forman unas masas que se meten en la tierra, y se cubren con guijarros, formando muchas capas unas sobre otras; despues de haber escurrido el agua se dexan en fermentacion por quinze dias, hasta que se convierten en una materia pastosa, y pegajosa, se sacan entonces, y se machacan hasta que se puedan manejar como si fuera una pasta; despues de esto se lavan en agua corriente; se echa esta pasta en vasijas de tierra, y se dexa en ellas por tres, ò quatro dias para que arrojen la espuma: despues se echa en otra vasija, y se guarda para el uso.

Con el nombre de glu se usa tambien de la composicion siguiente: una libra de glu, otra de enjundia de qualquiera ave, añádese una onza de vinagre, media onza de aceyte, y media de trementina; se cuece esto por algunos minutos, y quando ha de usarse se vuelve à calentar. Mezclando un poco de petroleo se impide que en el invierno se hiele esta composicion.

De los barnices.

El Padre *Incarvilla* nos dice que los Chinos llaman *tsi chou* al arbol que produce el barniz de aquel país. Este arbol prende por estaca, ò palo: quando se ha

(1) Substancia resinosa, tenaz, y viscosa, que se saca de los vegetales dichos, y mas largamente puede verse en el Dictionario de Valmont de Bomare.

(2) Especie de acebo.



ha de plantar uno nuevo se rodea la rama que se elige con tierra, y se sujeta con un poco de hilaza; se tiene cuidado de regar esta tierra, en la que echa raíces, se corta despues la rama, y se trasplanta; estos árboles tienen de grueso como lo que es una pierna.

El Padre Terreros dice que este modo de trasplantar se llama de palo, ò estaca.

El barniz se saca en estío; si se cultiva el árbol pueden hacerse tres cosechas; se extrae haciendo unas incisiones en el árbol; y si el barniz, que cae, ò se recibe en unas conchas, no corre, se introducen unas cerdas mojadas en agua, ò saliva, y entonces corre; quando el árbol no da mas barniz se cubre la cima de él con un manojo de paja, y se enciende; entonces todo el barniz que ha quedado se precipita, y cae por las aberturas hechas al pie del árbol.

Los que recogen este barniz salen antes de ser de día, y ponen las conchas debaxo de las aberturas: las conchas no las dexan puestas mas de tres horas, porque el sol evapora el barniz.

Este exhala un olor que se evita respirar, porque causa la enfermedad que llaman *botones*, ò *granos de barniz* (1).

Quando sale el barniz se asemeja à la pez, y poco à

(1) *Botones*, ò *granos de barniz*. Los vapores de este barniz son venenosos, y así quando se trasiega se debe tener la precaucion de volver la cabeza para evitarlos. Pocos de los que recogen este barniz se libentan de esta enfermedad, la qual no es mortal, aunque sí muy dolorosa. Una ley muy humana ordena que el dueño de estas labores tenga en su casa un vaso con aceyte de nabos, en el que se haya cocido un redaño de cerdo. Los trabajadores se frotan con este aceyte las manos, y la cara antes, y despues del trabajo. Además de esto manda que los dichos trabajadores lleven siempre una máscara, ò careta, botines, guantes, y un pedazo de valdes delante del cuerpo, pero principalmente delante del estomago.



à poco con el ayre toma un color negro muy hermoso.

El zumo que sale por las aberturas hechas en las hojas, y tallos del *rhus toxicodendron* tiene las mismas propiedades. El que se cultiva en nuestros climas produce un zumo blanco, y lechoso, que con el contacto del ayre se espesa, y pone negro; este color es muy brillante, con facilidad podriamos hacer comercio con él, pues el arbol se mantiene bien en nuestro clima, y resiste à los frios del invierno.

Para hacer el barniz brillante se evapora éste al sol, y se le da cuerpo con hiel de cerdo evaporada, y sulfato de hierro. Los Chinos usan el aceyte de thé haciéndole secante con el oropimente, rejalgar, y arsénico.

Los barnices que mas se usan en las artes tienen todos por base las resinas; y todo lo que pertenece à este arte puede reducirse à los principios siguientes.

1. Barnizar un cuerpo no es otra cosa que aplicarle una capa de una materia que tenga la propiedad de darle brillo, y libertarle de la influencia del ayre.

El barniz debe tener la propiedad de impedir la accion del ayre, porque las maderas, y metales que se barnizan es para impedir que se tomen, ò pudran; 2. no debe ser atacado por el agua, pues entonces el efecto del barniz seria momentaneo: 3. no debe alterar los colores que por su medio se intentà conservar.

Es necesario que el barniz se extienda facilmente, que no dexé poros, que no se descascare, y que no le ataque el agua; pues las resinas solamente reunen en sí todas estas propiedades.

Deben, pues, las resinas ser la base de los barnices, pero es menester darlas alguna preparacion: à este fin se disuelven, y dividen quanto es posible, conviniéndolas de modo que las que son capaces de descascararse se corrija este vicio por medio de otras.

Las



Las resinas pueden disolverse por tres agentes, que son el aceyte fixo, el volátil, y el alcool; de lo que resultan tres especies: *barniz de aceyte*, *barniz de esencia*, y *barniz de espíritu de vino*.

Antes de disolver una resina en el aceyte fixo es menester hacerle secante; esto es, darle la propiedad de que se seque facilmente, para lo que se cuece con oxides: en esta operacion el mucilago se convina con el metal, y el aceyte con el oxígeno del oxide. Para hacer el barniz mas secante se añade aceyte de trementina.

El barniz de esencia es una disolucion de resina en la esencia de trementina; se aplica el barniz, y se disipa la esencia; este se usa solo en las pinturas.

Quando las resinas se disuelven en el alcool, el barniz es muy secante, y sujeto à handirse; pero esto se remedia añadiendo un poco de trementina que le dà brillo, y trabazon.

Para los barnices de color se usan las gomas, ó resinas que le tengan, como la gomagota, la sangre de drago, y otras.

Para dar lustre à los barnices se usa de la piedra pómez porfirizada empapada en agua; se pasa con un lienzo, y despues se frota con un trapo blanco empapado en aceyte, y trípoli (1), se enjuga despues con lienzos suaves, y quando está seco se desengrasa con polvo de almidon, y se frota con la palma de la mano.

(1) Trípoli: genero de greda con que se limpia, y dà lustre à los metales, cristales, espejos, y otros cuerpos.



ARTICULO VI.

DE LAS FÉCULAS.

La fécula no es otra cosa que una leve alteracion del mucilago; se diferencia de él en que la fécula es insoluble en el agua fria, y se precipita en este líquido con una prontitud increíble; si se echa en agua caliente forma un mucilago, y toma todos sus caractéres, por lo que parece que la fécula no es otra cosa que el mucilago privado de calórico; en efecto, una planta tierna es toda mucilago; las viejas, y los frutos sazonados tienen poca fécula segun *Hunter*.

Pocas plantas hay que no contengan fécula: *Parmentier* nos ha dado una lista de todas las que la contienen. Pero en mayor abundancia la suministran las simientes de las graminadas, y leguminosas, como tambien las rayces que los Botánicos llaman *tuberosas*.

Para sacar la fécula basta machacar la planta en agua; arrastrada la fécula por el líquido se precipita. Trataremos aqui solamente de las féculas usuales en las Artes, ò la Farmacia; como son las de brionia, patatas, el cazave (1), el sagou (2), el salep, ò *orchis*, y el almidon.

De la raíz de brionia se saca la fécula de esta planta; se quita la corteza à las rayces, se raspan, y prensan; el zumo que sale tiene un color blanco, que le comunica la fécula, se precipita, y despues se decanta el

(1) El Cazave, *Manihot* sin olor, ò Yuca con hojas como las del cáñamo.

(2) Sagou. Es una especie de pasta vegetal blanda, y alimenticia que se usa en las Islas Molucas, y otras: se saca de una especie particular de palma, que los Botánicos llaman *sague-rifera*.



el zumo , y pone à secar ; esta fécula es muy purgante , porque tiene siempre una porcion de extracto ; pero esta virtud se puede quitar lavandola con cuidado en agua ; si sobre el orujo que queda en la prensa se echa agua , se saca mucha cantidad de fécula , y ésta no es purgante , porque el extracto , que es el que tiene esta virtud , salió quando se prensó la primera vez. *Baumé* propone la substitucion de esta fécula al almidon ; tambien puede emplearse en esto la que se puede sacar de las rayces del glaycul , ò *iris fetidisma* , y aro.

Lo que se llama *harina de patatas* no es otra cosa que la fécula de este fruto sacada por el método ordinario , y facil ; se machaca este fruto despues de bien lavado , teniendo cuidado de romper bien su texido ; se echa esta pulpa en un tamiz , y encima agua ; este fluido arrastra la fécula , y se aposa luego en el fondo del vaso ; se decanta el agua que sobrenada , la qual tiene un color que la comunica el extracto de la planta , y una parte de la substancia de ella , que están suspendidos en el fluido ; se lava el sedimento muchas veces , se pone à secar , vá blanqueandose poco à poco , y despues de seca la fécula es muy blanca , y final.

Como esta fécula se ha hecho tan usual de algun tiempo à esta parte , se han inventado muchos instrumentos para machacar las patatas ; se ha propuesto el hacer esto por medio de unos rallos , que dan vueltas en unos cilindros , ò por medio de molinos guarnecidos de puntas de hierro , y otros.

El cazave de los Americanos se saca de las rayces del manihot ; esta planta contiene un veneno acre , y muy dañoso , del que es menester privarla con mucho cuidado. Los Americanos cogen la raíz fresca , la quitan el pellejo , la raen , ò raspan , y la meten en un talego de junco texido muy flojo , y le cuelgan à un palo ; à la parte inferior del talego atan un vaso muy pesado , que sirve de contrapeso , y exprime la raíz al mismo

tiem-



tiempo que recibe el zumo que chorrea; este zumo es un veneno de los mas terribles; la raíz bien limpia ya se mete en los mismos talegos, y se pone al humo para secarla, pasándola despues por un tamiz; y esto es lo que llaman cazave; para usarla, y convertirla en alimento, la echan sobre un hierro, ò ladrillo caliente; y quando la superficie que cae sobre el ladrillo tiene un color amarillo rosado, la vuelven para cocerla por el otro lado; y esto es lo que llaman pan de cazave.

Exprimido el zumo llevó consigo la fécula mas fina; ésta se aposa al instante, y à esta fécula llaman *mouche-se*, que sirve para hacer todo género de pastelería.

El extracto venenoso que contienen casi todas estas rayces que abundan tanto de fécula, debe separarse de ellas con el mayor cuidado, de lo contrario podrán resultar terribles sucesos; y en la preparación de estas substancias se debe tener siempre en la memoria que el veneno está al lado del alimento.

Tambien se ha aplicado à los usos domésticos una fécula; que se saca de la médula de muchas palmas harinosas, cuya preparación se conoce con el nombre de *sagou*; esta preparación se hace en las Molucas; no se usa mas que de la médula de las palmas de una edad media, porque las viejas, y las nuevas tienen poca fécula; se deslie en agua la médula, y se dexa precipitar la fécula que se extrae, y blanquea el líquido; seca esta fécula forma unos granos pequeños, que hechos polvo, y echados en agua tibia, dan una pulpa, ò mucilago muy nutritivo.

Parmentier dice que puede hacerse el *sagou* con las patatas por la idea en que estaba de que todas las féculas son idénticas, y que su principio es uno en la naturaleza; para esto dice que se deslia poco à poco en media azumbre de agua caliente, ò de leche una cucharada de la fécula de las patatas, se pone à un fuego suave en un cazo, y se menea sin cesar por media hora;



se puede añadir azucar, y aromas, como la canela, la corteza de limon, el azafrán, el agua de azar, de rosas, &c.

Tambien puede prepararse el sagou de las patatas con caldo de ternera, ò de pollo, ò con el caldo comun; esta preparacion puede variarse de mil modos; es un alimento muy sano, y puede usarse con mucha utilidad como restaurante.

Para hacer el *salep* pueden emplearse los bulbos de todas las especies de *orchis*; no se hace mas que quitar el principio extractivo por medio de la coccion, y poner à secar el residuo que en esta operacion se ha hecho transparente.

Para secarlos mas pronto se ensartan, y ponen al ayre, ò solamente se estriegan en agua fria, ò caliente, y se ponen à secar en un horno; este último método le comunicó *Juan Moulé* al Doctor *Perceval*.

Esta fécula pulverizada, y disuelta en agua, forma una jalea muy nutritiva.

La fécula es uno de los principios constituyentes de las semillas de las plantas graminadas; machacadas estas semillas, y hechas harina, basta desleirlas en agua para precipitar la fécula; pero en las Artes usan de otro método para sacarla; se reduce éste à destruir por medio de la fermentacion la parte extractiva, y el principio glutinoso con quienes está muy unida; esta es la ciencia que constituye el arte del almidonero, ò hacer el almidon. El modo de hacer el almidon se reduce à hacer fermentar el grano, harina, y salvado del trigo medio podrido en una agua que llaman *agria*. Despues de hecha la fermentacion sacan la fécula que está precipitada en el fondo del agua, la meten en unos talegos de cerda, y encima echan mas agua para que arrastre la fécula mas fina; se lava muchas veces, y se limpia el almidon.

Hay tambien féculas que tienen color, como la de el



el añil, ò indigo, y otras, de las que hablaremos en el artículo de las tinturas.

Los usos de estas féculas son muchos.

1. Son unos alimentos muy sanos, y en ellas reside la virtud nutritiva de las graminadas; las que el hombre ha destinado para su alimento, contienen mucha fécula, y esta disuelta en agua caliente, forma una jalea muy nutritiva; en la Obra de *Parmentier* puede verse que esta fécula es el alimento mas conveniente. Algunas están destinadas à este solo uso como es el cazave.

El *lichen* es casi el solo alimento de que usan los hombres, y animales que no son carnivoros en los Países Septentrionales; y segun las experiencias de la Academia de Stockolmo, con solo molerle se saca un excelente almidon: los ciervos, y otros animales silvestres del norte de la Europa se alimentan del *lichen rangiferinus*; los habitantes de Islandia hacen un pan muy delicado con la fécula del *lichen islandicus*.

2. Cociendo el almidon en agua, y dandole de color con un poco de azul se hace una especie de engrudo que sirve para dar al lienzo el lustre, tiesura, consistencia, y vista agradable.

3. Sirven tambien las féculas para hacer polvos de peynar; esta costumbre, que causa un consumo excesivo, podria substituirse por el almidon hecho con plantas menos utiles que las graminadas; de este modo los objetos del lujo no nos privarian de los productos de primera necesidad.

ARTICULO VII.

DEL GLUTEN.

En la analisis de las plantas graminadas es donde con mas especialidad se encuentra el principio glutinoso, que por sus propiedades, semejantes à las de las substancias



animales, le han llamado algunos Químicos *materia-vegeto-animal*. A *Beccari* debemos el descubrimiento de esta substancia; y despues de él se ha enriquecido la analisis de las harinas con muchos hechos importantes.

Para analizar la harina se usan métodos muy sencillos, incapaces de descomponer, ni desnaturalizar ninguno de sus principios constituyentes: con agua, y la harina se forma una pasta, ésta se machaca en agua, y se amasa con las manos hasta que no enturbie el agua; queda entonces una materia tenáz, ductil, y muy elástica, que al paso que el agua se evapora se hace de cada vez mas glutinosa. En esta operacion se precipita al fondo la fécula, y la materia extractiva se disuelve, y esta disolucion se concentra evaporando el líquido.

Si la materia glutinosa se tira en sentido contrario, se estiende, y vuelve luego à su primer estado: si se dexa, forma una membrana muy delgada, transparente, y que à la vista representa una red semejante al texido de las membranas animales.

Beccari observó que la proporcion en que se halla la materia glutinosa en varias simientes de las graminadas varía mucho: la simiente del trigo es la que mas contiene, pero las hortalizas que nos sirven de alimento jamás la contienen. La materia glutinosa varía tambien en una misma semilla, segun la naturaleza del terreno donde se ha criado, y asi los lugares humedos producen muy poca.

Esta materia glutinosa despide un olor seminal muy caracterizado; el sabor es insípido; si se pone sobre las ascuas se hincha, y si al ayre, ò un calor suave, se seca mucho, y entonces se asemeja à la cola fuerte, y se rompe como ella; si en este estado se pone sobre las ascuas, se agita, y quema como las substancias animales; en la destilacion dá carbonate de ammoniaco.

El gluten reciente puesto al ayre se podrece con facilidad, y si contiene algo de almidon; éste pasa à la fermentación.



mentacion ácida; y retarda la putrefaccion del gluten de suerte, que resulta un estado semejante al de el queso.

El agua no ataca la parte glutinosa; si se cuece en este fluido pierde su estensibilidad, y virtud glutinosa; esto es tanto mas digno de admiracion, quanto este mismo líquido es el que manifiesta estas propiedades en esta substancia, porque en la harina este principio está sin coherencia, y privandola del agua pierde su propiedad elástica, y qualidad pegajosa.

Los alkalis la disuelven por medio de la ebullicion; la disolucion se enturbia, y deposita el gluten no elástico añadiendo algun ácido.

El ácido nítrico disuelve el gluten con actividad, y el ácido desprende inmediatamente gas azoe como las substancias animales; despues sale gas nitroso, y el residuo concentrado produce cristales de ácido oxálico.

Los ácidos sulfúrico, y muriático le disuelven tambien: *Poultetier* observó que de estas conbinaciones dilatadas en agua, ó en alcohol, y évaporadas al ayre libre podian sacarse sales con base de ammoniaco.

Si se disuelve muchas veces el gluten en los ácidos vegetales, y se precipita por los alkalis, se acerca al estado de fécula: segun *Macquer*, si se destila à un calor suave vinagre sobre esta substancia se acerca al estado de mucilago.

Tiene, pues, esta substancia un carácter muy decidido de animalidad. A este gluten debe la harina de trigo la propiedad de hacer una buena pasta con el agua, y la facilidad con que se fermenta. *Rouelle* encontró una substancia glutinosa semejante à aquella en las féculas verdes de las plantas, que en la analisis dan ammoniaco, y aceyte empireumático; el zumo de las plantas herbáceas exprimido le dá tambien, como el de borraja, cicuta, acedera, &c.

El gluten se destruye algunas veces por la fermentacion de las harinas, y entonces pierden sus buenas qua-



lidades, porque no pueden fermentar, y hacer buen pan.

La harina, pues, se compone de tres principios: uno de almidon, otro de azucar, y el otro animal. Si por una division conveniente se facilita la fermentacion de estos principios que están mezclados, cada uno de ellos capáz de una fermentacion diferente, se descompone à su modo: el principio azucar experimenta la fermentacion espirituosa, el glutinoso la animal; y el almidon la acida; de modo, que la fermentacion del pan puede considerarse como la reunion de tres fermentaciones diferentes.

Pero luego que se han descubierto bien los primeros fenómenos de la fermentacion, y que se han desnaturalizado los principios que estaban bien mezclados, entonces se detiene la fermentacion poniendo à cocer el pan, y éste se hace mas ligero en estas operaciones.

Los Romanos no conocieron el arte de hacer el pan hasta el año de 585: en sus armadas de vuelta de Macedonia condugeron Panaderos Griegos à Italia. Antes de esta época no se comia en Roma sino puche, ó papilla, por lo que segun *Plinio*, llamaban à los Romanos comedores de papilla. Vease à *Aubry*.

A R T I C U L O V I I I.

DEL AZUCAR.

Tambien el azucar es un principio constitutivo del vegetal, muy común en bastante número de vegetales: el acebo, el alamo, el trigo candeal, y el de Turquía subministran bastante azucar: *Margraaf* le sacó de las rayces del peral, remolacha, chirivía, zanahoria, y de las pasas: el método que usaba este Químico se reduce à poner en digestion en el alcool estas rayces ralladas, y muy divididas; éste licor disuelve el azucar, y le separa del extracto que se precipita.

En



En el Canadá sacan azucar del acebo. A principios de la Primavera, y cerca de anochecer, ponen nieve al pie del arbol, hacen unas aberturas en él, por las que sale la savia, que refluye; doscientas libras de ésta evaporadas producen quince de azucar morena. Cada año preparan quince mil libras.

Los Indios sacan tambien azucar de la médula de la caña.

Pero el azucar que mas se gasta es el que produce la caña de azucar (*arundo saccharifera*) que se cria en nuestras Colonias: quando está maduro el tallo se corta, y machaca, pasandole entre unos cilindros de hierro, colocados perpendicularmente, y movidos por agua, ò animales; el zumo exprimido de este modo cae en una tabla hueca colocada debaxo de los cilindros; este zumo es lo que llaman *vezou*, y à la caña seca *bagassa*. El vezou es mas, ò menos azucarado, según el terreno donde se crió la caña, y la constitucion que ha reynado: es aquoso si el terreno, ò el tiempo han sido humedos; y si secos, glutinoso.

Despues echan este zumo en unas calderas, donde le cuecen con cenizas, y cal; esta misma operacion se hace experimentar en otras tres calderas, teniendo cuidado de quitar bien la espuma, y entonces se llama *xarave*. Hacen cocer otra vez este xarave con cal, y alumbre; y quando está bien cocido le echan en una pila que llaman *enfriadera*; en ella le menean con una espátula de madera, y quando en la superficie se hace una costra, la rompen, y echan todo en unos cubos de madera, para que se enfrie mas breve, pero quando todavia está caliente le echan en unas barricas colocadas perpendicularmente encima de una cisterna, y en su fondo tienen muchos ahugeros tapados con cañas; el xarave que no está bien condensado se filtra por las cañas, y cae à la cisterna. Lo que queda en las barricas despues que ha filtrado el xarave es lo que llaman *azucar bruto*.



Este es amarillo, y craso, y en las Islas se purifican del modo siguiente: se cuece el xarave, y se echa en figuras cónicas de tierra, que por la parte de arriba tienen un ahugerito tapado; cada cono vuelto sobre su punta se recibe en un puchero de tierra que encaja en él; se meneá el xarave contenido en los conos, y se dexa cristalizar; al cabo de quince, ò diez y seis horas se destapa la punta de los conos para que salga el jarabe grueso, se levanta la base de estos panes de azucar, en su lugar se echa azucar blanco hecho polvos, y se tapa bien todo con una capa de arcilla disuelta en agua; ésta se enfila, arrastra el jarabe que está mezclado con el azucar, y cae à una vasija que se ha añadido à la primera, y esto es lo que llaman *xarave fino*. Se tiene cuidado de enfriar, y ablandar la tierra quando se seca. Despues se sacan estos panes de azucar, y se ponen à secar en una estufa por ocho, ò diez dias, y despues de este tiempo se pulverizan para hacer el azucar negro, y conducirlo à Europa, donde vuelven à purificarlo.

Para afinar el azucar negro, se disuelve en agua cargada de cal, se echa sangre de buey para que se clarifique mejor, y quando el licor principia à cocer, se disminuye el fuego, y se quita la espuma con cuidado; despues se concentra por un fuego muy activo, y quando se hincha, se echa un poco de manteca para contener estos movimientos. Quando ya está bien cocido, se apaga el fuego, y el licor se echa en unos moldes, en donde se meneá para mezclar con el jarabe el grano fino que se forma. Quando ya está frio se destapan los moldes, se pone sobre los panes una capa de arcilla remojada, y esta capa se renueva hasta que el azucar se haya separado bien de su jarabe; los panes que se sacan de los moldes, se meten en una estufa, calentandola por grados hasta el 50 de *Reaumur*; aqui se dexan ocho dias, y despues los envuelven en papel azul.

Segun el modo con que se trabajan estos jarabes dan

va-



variedad de azucar, y las últimas porciones que no dan mas grano, se venden con el nombre de *melaza*; los Españoles compran ésta para hacer dulce.

Una disolucion de azucar mucho menos concentrada que la que hemos dicho, precipita (dexandola en quietud) unos cristales, que representan la figura de prismas tetraedros, terminados en puntas dihedras; y esto es lo que llaman *azucar cande*, ò de piedra.

El azucar es muy soluble en el agua, se hincha al fuego, se ennegrece, y exhala un olor particular que llaman de caramelo.

El azucar se usa mucho en las casas; forma la base de los jarabes, y en nuestras mesas la usamos para disimular el gusto agrio de las frutas, y zumos; corrige la amargura del café, y sirve de base à una multitud de preparaciones farmacéuticas.

Es un alimento excelente, y por tradicion de una preocupacion muy antigua se piensa que causa lombrices en los niños.

Hace algunos años que el célebre *Bergmann* nos enseñó à sacar del azucar un ácido particular convinando el oxígeno del ácido nítrico con uno de sus principios constituyentes. El descubrimiento de este ácido fue asunto de unas Conclusiones que se defendieron en Upsal el día 13 de Junio de 1776 por *Arvidson*, y las presidió *Bergmann*.

Para sacar el ácido del azucar, ò ácido oxálico se echan en una retorta nueve partes de ácido nítrico, y una de azucar, se calienta un poco para facilitar la accion al ácido; éste se descompone rapidamente en el azucar, y se desprende una cantidad considerable de gas nitroso; acabada la descomposicion, se continúa la destilacion en baño de arena hasta que el residuo esté bien concentrado; entonces se dexa enfriar, y se forman cristales muy hermosos, que se pueden separar, y representan la forma de un prisma tetraedro, terminado en

una



una punta dihedra. Volviendo à concentrar el líquido en que cristalizó este ácido, se puede sacar mas. Estos cristales se vuelven à disolver en agua, y evaporar para purificarlos de todo el ácido nítrico que contienen. En otro tiempo se creyó que este ácido era una modificación del nítrico, y *Bergmann* tubo mucho que trabajar para quitar toda duda acerca de esto; pero los conocimientos que hoy tenemos del ácido nítrico, y los varios fenómenos que nos presenta quando se le pone en accion con otros cuerpos, nos dispensan volver à tratar de esta materia.

El agua fria disuelve la mitad de su peso de este ácido, y la caliente partes iguales.

Convinado este ácido con la potasa, forma una sal en cristales prismáticos, hexâedros, aplanados, romboïdales, terminados en punta dihedra. Para que se haga la cristalización es menester que uno de los principios esté en exceso. Esta sal es muy soluble en el agua.

Con la sosa forma una sal, que es muy difícil de cristalizar, y enverdece el jarabe de violetas.

Echándole sobre ammoniaco, y evaporándole un poco, dá unos cristales prismáticos, tetraedros, terminados en una punta dihedra; una de sus caras es mayor, y ocupa tres ángulos de la extremidad. (*Véanse mis Memorias de Química*). Esta sal es muy util en la analisis de las aguas minerales, porque al instante manifiesta la mas mínima porción de sal caliza, porque el oxâlato de cal es insoluble en el agua.

Este ácido ataca, y disuelve la mayor parte de los metales, pero tiene mas acción sobre los óxides que sobre los metales mismos, y quita los óxides à los verdaderos disolventes; y así precipita el hierro de la disolución del sulfato de hierro en una substancia del color amarillo mas hermoso, de quien se puede sacar mucha utilidad en la pintura.

Precipita el cobre en un polvo blanco, que quando



do se seca adquiere un color verde claro muy hermoso.

El zinc se precipita de color blanco.

Tambien precipita el mercurio, y la plata, pero esto es despues de algunas horas de quietud.

En la memoria de *Bergmann* pueden verse los detalles sobre la conuinacion de este ácido con diversas bases.

Por medio del ácido nítrico se puede extraer este ácido de muchas substancias vegetales, como las gomas, la miel, el almidon, el gluten, y el alcool; y tambien de muchas substancias animales (segun el descubrimiento de *Bertollet*) como la seda, la lana, la linfa, y otras.

Morbeau, que hizo un grande trabajo sobre el ácido de azucar, probó que todo el azucar no entraba en la confeccion del ácido, sino solamente uno de sus principios; y pretende que es un aceyte atenuado que se halla en muchos cuerpos.

Como segun las experiencias de *Scheele*, *Westrumb*, y *Hermstad* el ácido de la sal de acederas no se diferencia del de el azucar, se los ha confundido con una misma denominacion; y lo que en el comercio se conoce con el nombre de *sal de acederas*, es un *oxelate acídulo de potasa*.

Esta sal se prepara en Suicia, en Hartz, y en los montes de Turingia en Suabia, &c. Se saca del zumo de acedera que llaman *alehuya*. *Junker*, *Boerhaave*, *Margraaf*, y otros han dicho el modo de sacarle: se exprime el zumo de la acedera, se filtra, dilata en agua, y evapora hasta la consistencia de crema, se cubre con aceyte, para que no fermente, y se pone en una cueba por seis meses.

Segun *Savari* cincuenta libras de esta planta dan veinte y cinco de zumo, que no dan mas que dos onzas y media de sal. Seis partes de agua hirviendo disuelven

una



una de esta sal. Parece que cristaliza en paralelepípedos muy largos, segun *Delisle*.

Margraaf observó que el ácido nítrico digerido sobre la sal de acedera daba nitro.

La tierra caliza tiene la propiedad de separar el alkali; y en esta operación el ácido carbónico de la creta se une al alkali de la sal, y forma carbonáto de potasa.

La sal de acedera se une à las bases sin ceder la suya; de modo que resultan sales de tres cuerpos. *Vease la Encicop. metod.* tom. 1. pag. 200. y 201.

Puede sacarse el ácido oxálico puro en la destilacion, como lo advierte *Savari*: ò bien apoderandose del alkali con el ácido sulfúrico, y destilándolo despues para sacar este ácido, como lo propone *Wiebleg*; ò bien (y este es el método de *Scheele*) saturando este ácido con exceso de ammoniaco, y echando en la disolucion nitráto de barite; el ácido nítrico se apodera de los dos alkalis, y el oxálico se une à la barite, y se precipita: ò despues se apodera de la barite con el ácido sulfúrico, y el ácido oxálico queda libre.

Scheele ha propuesto otro medio de sacar el ácido oxálico puro; se reduce à disolver la sal en agua, y echando alli sal de saturno, se forma un precipitado; el licor que nada contiene el alkali de la sal de acedera unido à una porcion de vinagre, se lava el precipitado, y se echa ácido sulfúrico que se une al plomo; se filtra, evapora, y se saca el ácido oxálico en cristales prismáticos semejantes à los del ácido de azucar.

Scheele ha probado la identidad del ácido de la sal de acedera con el que saca del azucar, para esto se disuelve en agua fria el ácido del azucar hasta la saturacion, y alli se echa poco à poco la disolucion bien saturada de potasa; mientras dura la efervescencia se ven formar unos pequeños cristales transparentes, que se halla ser una verdadera sal de acedera.

Hof-



Hoffmann ha probado que el zumo, y los cristales del *berberis fulgaris* contienen el ácido oxálico convinado con la potasa.

Y el célebre *Scheele* ha demostrado que la tierra del ruibarba era una convinacion del ácido oxálico con la cal.

ARTICULO IX. DEL ÁCIDO VEGETAL.

Por mucho tiempo se han mirado los ácidos vegetales como mas débiles que los otros; y en esta opinion se ha estado hasta que se observó que el ácido oxálico podia quitar la cal al ácido sulfúrico: los principales caractéres que podrán señalar los límites, y diferencias que hay entre los ácidos vegetales, y los otros son; primero su volatilidad: no hay uno que no se disipe à un calor mediano; segundo su propiedad de dexar despues de la combustion un residuo carbonoso, y exhalar quando se quema un olor empireumático; tercero la naturaleza de su base acidificable que por lo comun es aceytosa.

¿Pero todos los ácidos vegetales son de idéntica naturaleza? ¿Y no se les puede considerar como modificaciones de un mismo ácido?

Si seguimos los principios de *Monro*, que no considera como idénticos sino los ácidos que forman exáctamente las mismas sales con la misma base (*Transac. filosof.* tom. 57. pag. 479.), no hay duda que todos los ácidos conocidos deben considerarse como unos seres muy distintos entre sí; pero me parece que es vicioso este modo de proceder, pues en este caso los diversos grados de saturacion de un mismo principio por el oxígeno, formarían varias especies de ácidos. La combustion lenta, ò rápida del fósforo causa en el ácido la modificacion suficiente para producir sales neutras fosfó-



fóricas diferentes, segun las experiencias de *Sage*, y *Laboisier*: y por esto se habia de hacer division de dos clases de ácido fosfórico? Siguiendo el dictamen de *Mónró* (que es casi el de todos los Químicos) se pueden multiplicar à lo infinito los ácidos vegetales; pero uniendo las experiencias de *Herinstadt*, *Crell*, *Scheele*, *Westrumb*, *Bertollet*, *Laboisier*, y otros, se verá que los ácidos vegetales no son mas que la modificacion de uno, ò dos ácidos primitivos.

1. *Scheele* consiguió vinagre, tratando el azucar, y la goma con la manganesa, y el ácido nítrico: observó que al tártaro le sucedia lo mismo que al azucar en la disolución de la manganesa con el ácido nítrico; y que se encuentra vinagre despues de la descomposicion del ether.

2. *Crell*, haciendo herbir el residuo del alcool nítrico (espíritu de nitro dulce) con mucho ácido nítrico, teniendo cuidado de adaptar los recipientes para concentrar los vapores, saturó con alkali lo que habia pasado al recipiente, y sacó nitráte, y acetite de potasa; separando este último por medio del alcool, se puede sacar vinagre por el método ordinario.

3. Haciendo herbir el mismo Químico ácido oxálico puro con doce, ò catorce partes de ácido nítrico, observó que el hierro desaparecia, y que en el recipiente se encuentra ácido nitroso, ácido acetoso, ácido carbónico, gas oxígeno, &c. y en la retorta ácido sulfúrico concentrado.

4. Saturando con la creta el residuo del alcool nítrico, se consigue una sal insoluble, que con el ácido sulfúrico produce un verdadero ácido tartaroso.

5. Haciendo herbir una parte de ácido oxálico, y una y media de manganesa con suficiente cantidad de ácido nítrico, la manganesa se disuelve casi toda, y pasa al recipiente vinagre, y ácido nitroso.

6. Si se cuecen ácido tartaroso, y manganesa con áci-



ácido sulfúrico, la manganesa se disuelve, y se encuentra vinagre, y ácido sulfúrico,

7. Haciendo digerir por algunos meses ácido tartaroso, y alcohol, todo se muda en vinagre, y el ayre de los vasos es una mezcla de ácido carbónico, y gas azoe.

Concluye *Crell* por estas experiencias que los ácidos tartaroso, oxálico, y acetoso no son mas que modificaciones de uno mismo.

En el Diario de Física (Sept. de 1787) puede verse una memoria de *Hermstadt* sobre la conversion de los ácidos oxálico, y tartaroso en acetoso.

1. Pasando ácido muriático oxigenado por el alcohol bien puro, se produce ether, y el ácido muriático oxigenado pasa à ácido ordinario: destilando despues el ether produce ether, alcohol muriático, y vinagre mezclado con el ácido muriático regenerado.

2. El ácido nítrico destilado muchas veces seguidas sobre los ácidos oxálico, y tartaroso, los convierte totalmente en ácido acetoso.

3. Dos partes de ácido oxálico, tres de sulfúrico, y quatro de manganesa, mezclados con parte y media de agua, y destilado todo junto dá ácido acetoso, que para que sea bien puro se necesita volver à cohobarlo, y destilarlo.

4. Si se cuece ácido sulfúrico sobre el oxálico, o el tartaroso, estos dos ultimos no se destruyen como lo creyó *Bergmann*, sino que se convierten en ácido acetoso. Por las experiencias de *Hermstadt* se ha probado suficientemente que el ácido sulfuroso que pasa al recipiente, quando se hace el ether, está mezclado con mucho ácido acetoso.

Parece pues demostrado que los ácidos tartaroso, oxálico, y acetoso no se diferencian mas que en la proporcion del oxígeno; en las experiencias arriba dichas los ácidos minerales se descomponen siempre, y saturan-

ta-



rando el radical de su oxígeno, forman constantemente ácido acetoso. Si la saturacion no es exácta resulta un ácido oxálico, ò tartaroso, y esto está tambien probado por una buena experiencia de *Hermstad*: si se ponen tres partes de ácido nítrico fumante en el aparato neumático, y para recibir los gases se aplica un recipiente grande lleno de agua; si entonces se echa poco à poco sobre el ácido nítrico una parte de alcool bueno; à cada gota que se echa sobre el ácido, se calienta la mezcla, y en el recipiente se elevan muchas ampollas: acabada la operacion, si se ha tenido cuidado de recoger los gases, se encontrará que están compuestos de gas nitroso, un poco de ácido carbónico, y cerca de $\frac{1}{12}$ de ayre ácido acetoso de *Priestley*; el residuo da ácido oxálico, y ácido acetoso. Si se continúa la operacion desaparece el ácido oxálico, se forma ether, y subsiste, y se aumenta el ácido acetoso.

Hermstadt llegó à convertir en ácidos oxálico, tartaroso, y acetoso el ácido de los tamarindos, el nítrico, el orujo de uva, el zumo de ciruelas, de manzanas, de peras, de grosella, agracejo, acedera, y otras.

Segun todas estas experiencias parece que el oxígeno conuinado con un principio del alcool, forma el ácido oxálico, y que la saturacion mas exácta de este principio por el oxígeno forma el ácido tartaroso, y acetoso.

Lavoissier ha probado que los ácidos vegetales que conocemos no se diferencian entre sí mas que en la porcion de hidrógeno, y carbon, y por su grado de oxigenacion.

Yo he probado (en las *Memorias de la Academia de las Ciencias de París*, año de 1786) que el agua impregnada del gas que despidé el mosto quando fermenta pasa al estado de ácido acetoso.

Baxo de dos aspectos diferentes pueden considerarse los ácidos vegetales: la mayor parte de ellos existen en



la planta, pero en ella están encubiertos los caracteres, y propiedades ácidas por su conuinacion con otros principios, como los aceytes, las tierras, los alkalis, &c. por otro lado vemos que de ciertos vegetales se sacan muchos ácidos que no existían en ellos del modo que se sacan: en este caso la planta contiene solo el radical, y el reactivo que se usa dá el oxígeno.

Con solo destilar la mayor parte de vegetales se manifiestan ácidos que estaban encubiertos con los aceytes, alkalis, ó tierras.

Acido piro mucoso. Todos los vegetales que contienen un zumo azucarado dan en la destilacion un ácido particular que se llama *ácido piro-mucoso*.

Para preparar este ácido se echa en una retorta la cantidad de azucar que se quiere, se debe cuidar que la retorta sea muy ancha, porque la materia se hincha, y à la retorta se adapta un recipiente de mucha capacidad para poder condensar los vapores: à la primera impresion del fuego se desprende una cantidad asombrosa de ácido carbónico, y gas hydrógeno; en el recipiente queda un licor moreno, cuya mayor parte es un ácido débil, que enrojece el papel azul, y tiene aquel color por una porcion de aceyte con quien está mezclado; en la retorta se encuentra un carbon esponjoso. *Schrickel* recomienda para purificar el ácido que se rectifique el producto de la primera destilacion con la arcilla; *Morveau* le vuelve à destilar sin intermedio, y el ácido que saca no tiene mas que una ligera tintura amarilla; el peso específico es de 1,0115, señalando el termómetro 20 grados.

Elevando este ácido à la misma temperatura que el agua, casi no se puede concentrar destilándole; pero se consigue helándole: de este modo preparó *Schrickel* el ácido que usó para ensayar las conuinaciones.

Este ácido existe en todos los cuerpos capaces de pasar à la fermentacion espirituosa, aunque no contie-



nen mas que el radical del ácido oxálico. El ácido piro-mocoso está conuinado en el vegetal con los aceytes, por lo que se encuentra en él en estado de xabon.

Este ácido concentrado tiene un sabor muy picante; enrojece mucho los colores azules vegetales: si se pone al fuego en vasos abiertos, se volatiliza, y no dexa mas que una mancha morena; si se calcina en vasos cerrados, dexa un residuo mas considerable, y de naturaleza de carbon de azucar.

Este ácido ataca prontamente los carbonates terreos, y alkalinos, y forma diferentes sales de oxálates; segun *Schröckel* disuelve el oro, cuya experiencia hizo en presencia de *Federico Augusto Cartheuser*; *Lemery* dixo que el espíritu de miel rectificado tenia esta propiedad; esta opinion se halla tambien en las obras de *Depré*, *Etmullero*, y otros.

Neumann se levantó contra esta opinion; y las experiencias de *Morveau* confirman las de éste.

No ataca à la plata, pero sí al mercurio por medio de una larga digestion. Véase à *Morveau*.

Este ácido corroe el plomo, y forma una sal en cristales largos muy estípticos; con el cobre forma una disolucion verde, disuelve en parte el estaño, y con el hierro forma cristales verdes.

2. *Acido piro leñoso*. Asi se llama el ácido que se saca en la destilacion de la madera: de tiempo antiguo se sabe que la madera mas dura produce un principio ácido mezclado con una porcion de aceyte, que en parte oculta sus propiedades; pero ninguno se habia dedicado à determinar las propiedades particulares de su ácido, quando *Goettling* publicó (en la Coleccion de *Crell*, año de 1779) una relacion sobre las investigaciones del ácido de la madera, y sobre el ether que puede hacerse de él.

Para sacar este ácido destila *Morveau* en una retorta de hierro puesta en el horno de reberbero pedacitos de



haya secos; quando empieza à salir el aceyte muda el recipiente, y rectifica el producto volviendo à destilarlo. Cincuenta y cinco onzas de acepilladuras bien secas dieron diez y siete de ácido rectificado de color de ámbar, y nada empireumático; cuyo peso específico era al del agua destilada :: 49 : 48.

Este ácido enrojece mucho los colores azules vegetales: una onza de él necesita veinte y tres y media de agua de cal para saturarse del todo.

Resiste mucho al fuego quando está convinado con una base alcalina; pero à un fuego muy fuerte se quema como todos los ácidos vegetales.

No precipita en negro las disoluciones marciales.

Se uné con los alkalis, tierras, y metales; no cede la cal ni aun à la barite para conbinarse con los alkalis cáusticos.

La accion del ácido piro leñoso sobre las substancias metálicas, y la alumina, puede compararse con la del ácido acetoso, y parece sigue el mismo orden.

Este ácido disuelve casi dos veces su peso de óxido de plomo.

3. *Acido cítrico.* El zumo de limon está manifestado en este fruto; sin darle preparacion ninguna manifiesta sus propiedades agrias; no obstante siempre se halla mezclado con un principio mucilaginoso, capaz de alterarse en la fermentacion; *Georgio* (en las Memorias de Stockolmo del año de 1774) anunció un método de purificar este ácido de la parte que contiene con exceso mucilaginosa sin alterar sus propiedades: llena una botella de este zumo, la tapa con un corcho, y la mete en la cueva; el ácido se conserva quatro años sin corromperse; las partes mucilaginosas se precipitan en forma de copos; en el tapon se forma una corteza sólida; y el ácido queda tan transparente como el agua. Para quitarle la flegma le pónen à helar, y advierte que el frio no sea muy fuerte, porque entonces



todo se hiela en una masa; y aunque el ácido se deshelaría primero, podía esto traer algun inconveniente.

Para concentrarle mejor se pueden separar los hielos al paso que se forman; los primeros son dulces, los últimos tienen un poco de sabor agrio, y de este modo queda el licor reducido à la mitad. Concentrado así este ácido es ocho veces mas fuerte; con dos dracmas puede saturarse una de potasa.

Purificado, y concentrado así el ácido cítrico se conserva por muchos años en una botella, y sirve para todos sus usos, y aun para hacer limonada.

Los que han ensayado las conbinaciones del ácido cítrico le han usado sin quitarle su principio mucilaginoso; tal es el resultado de las experiencias de *Wenzel*, y así solo consiguió productos gomosos. Pero *Morveau* habiendo saturado este ácido purificado de cristales de potasa, al cabo de algun tiempo encontró una sal no deliquescente.

Las conbinaciones de este ácido son poco conocidas.

4. *Acido málico*. Este ácido fue anunciado por *Scheele* el año de 1785, y publicado en los Anales de *Crell*: para sacarle se satura con alkali el zumo de manzanas, se echa allí la disolucion acetosa de plomo hasta que no haga precipitado; éste se dulcifica, encima se echa ácido sulfúrico flojo, hasta que el licor tenga un sabor agrio sin mezcla de dulce; se filtra todo para separar el ácido del sulfato de plomo; este ácido es muy puro, siempre está líquido, jamás se concreta.

Se convina con los tres alkalis, y forma con ellos sales neutras deliquescentes. Saturado de cal dá unos cristales pequeños irregulares, que solo son solubles en agua hirviendo; con la barite hace lo mismo que con la cal.

Con la alúmina forma una sal neutra poco soluble en el agua, y con la magnesia una sal deliquescente.

Se diferencia del ácido cítrico; 1. en que el ácido

ci-



cítrico saturado de cal, y precipitado por el ácido sulfúrico cristaliza; éste es incrystalizable; 2. el ácido málico tratado con el ácido nítrico, da ácido oxálico, y el ácido cítrico no; 3. el citrate de cal es casi insoluble en el agua hirviendo; el malate de cal es mas soluble; 4. el ácido málico precipita las disoluciones del nitrate de plomo, de mercurio, y de plata; y el ácido cítrico no produce mutacion alguna; 5. si se hacen hervir un poco las disoluciones de nitrate de ammoniaco, y malate de cal, esta última sal se descompone, y se precipita el nitrate de cal; esto prueba que la afinidad del ácido málico con la cal es menor que la del ácido cítrico.

El célebre *Scheele*, que dió à conocer este ácido, presentó la tabla siguiente de los frutos que producen este ácido puro, ó mezclado con otros.

Los zumos exprimidos de los frutos.

Del agracejo.....	}	Dan mucho ácido málico, y poco, ó nada de cítrico.
Del sauco negro.....		
Del ciruelo espinoso (vulgo endrino.).....		
Del serval de cazadores (especie de peral.).....		
Del ciruelo doméstico.....		

Los

De las grosellas.....	}	Parece contienen mitad de uno, y mitad de otro.
Del espino rojo.....		
Del vaccinio mirtilo (vulgo arandano.).....		
Del cratego aria (vulgo mostajo.).....		
Del cerezo.....		
De la fresa.....		
De la zarza.....		
Del sangueso.....		

Tom. III.

F 3

Los



FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

Los	
Del vaccinio oxícocos, ò de y fruto agrio.....	} Dan mucho ácido cítri- co, y poco, ò nada de málico.
Del vaccinio vid idea.....	
Del cerezo agrio.....	
Del solano dulce amargo....	
Del escaramujo, ò zarza per runa	
Del limonero.....	

Segun el mismo Químico el zumo de agráz, y el de tamarindo no contienen mas que ácido cítrico.

También ha demostrado *Scheele* el ácido málico en el azucar: si sobre éste se echa ácido nítrico flojo, y se destila hasta que la mezcla se pone morena, se precipitará todo el ácido oxálico echando agua de cal, y quedará otro ácido que el agua de cal no precipita: para sacar éste ácido puro se satura el licor con la creta, se filtra, y se añade alcohol que forma un quajo; éste bien lavado en alcohol se vuelve à disolver en agua destilada; se descompone el malate de cal con el acetite de plomo, y últimamente se separa el ácido málico por el ácido sulfúrico; evaporado el alcohol dexa una substancia mas amarga que dulce, que es deliquéscente, y se parece à la materia xabonosa del zumo de limon; si encima se echa un poco de ácido nítrico se saca ácido málico, y oxálico.

Con otras substancias, y el ácido nítrico se saca tambien ácido málico, y oxálico, como son la goma arábica, el maná, el azucar de leche, la goma tragacanto, el almidon, y la fécula de las plantas. *Scheele* en sus analisis sacó además de los dos ácidos mucha resina del extracto de nuez de agalla, del aceyte de simiente de peregil, del extracto aquoso de acibar, coquintida, ruibarbo, y opio.

Este célebre Químico con algunas substancias ani-



males, y el ácido nítrico muy concentrado sacó ácido oxálico, y málico; así los consiguió de la cola de pescado, la sangre, la clara, y yema de huevo.

Pocos vegetales hay que no nos presenten algún ácido mas, ò menos manifiesto: vemos, por exemplo, que todos los frutos dulces en sus principios están algo agrios, y luego van perdiendo este sabor, y se vuelve azucarado; algunos hay que conservan siempre el gusto agrio, y estos forman una clase particular.

Hay plantas que contienen un principio ácido repartido en toda la substancia, ò cuerpo del vegetal, como son la bardana, la filipéndula, el berro, y otras. Estas plantas enrojecen sensiblemente el papel azul.

Hay otras en que el dicho principio existe solo en alguna parte, como en las hojas de la valeriana mayor, los frutos del alkekengis, la raiz de aristoliquia, cortezas de aliso, &c.

El año de 1767 comunicó *Monró* à la Sociedad Real de Londres algunas experiencias que prueban que algunos vegetales contienen ácidos manifiestos, aun aquellos que menos se pensaba.

1. Habiendo mondado, y cortado en pedazos dos docenas de manzanas de verano, echó agua encima, en la que antes habia disuelto dos onzas de sosa, y lo dexó en quietud por seis dias. Filtrado el licor, evaporado, y dexándolo así seis dias produjo una sal cristalizada en hojitas redondas, y transparentes.

2. El zumo de moras maduras clarificado con clara de huevo, y saturado de sosa, dió una sal pulverulenta sin figura regular, que con disoluciones, y evaporaciones repetidas formó unos cristales largos, unos mas delgados, otros mas gruesos, y que se cruzaban entre sí.

3. Del alberchigo, y la naranja con la sosa sacó unos pequeños cristales cúbicos, ò romboidales.

4. La ciruela verde despues de muchas disoluciones,



nes, y cristalizaciones dió una sal neutra que se cristalizó sin evaporarla, en unas láminas gruesas hexâgonas, y otras anchas romboidales; esta sal tenia un sabor calienté, y era soluble en tres, ò quatro veces su peso de agua fria.

5. La grosella encarnada dió por la evaporacion, y refrigeracion unos pequeños cristales romboidales muy duros, que no se alteraban al ayre, y cuyo sabor parecia al de la sal neutra que resulta de la conuinacion del ácido cítrico con dicha base.

La grosella verde produce una corteza salina formada de pequeños cristales romboidales, y cubiertos de escamas delgadas brillantes.

6. El agráz dió à *Monró* por medio de disoluciones repetidas una sal neutra en pequeños cristales cúbicos romboidales, ò paralelo gramáticos, sobrepuestos, y cruzados unos en otros.

El zumo de cicuta dió à *Baumé* una sal en pequeños cristales irregulares, casi sin sabor, pero que enrojecia la infusion de tornasol.

7. *Rinmann* (en su Historia del hierro) coloca los frutos del serval, y endrino en el número de las substancias que pueden disolver este metal à causa de su ácido.

Quando descomponiendo algunos vegetales por el ácido nítrico se consigue un ácido por último resultado, se cree que existe formado en el vegetal; y se habia pensado que el ácido no habia hecho mas que destruir, ò separar ciertos principios que le ocultaban; pero una analisis mas exâcta prueba que el ácido que se empleó no hace mas que descomponerse, desorganizar el vegetal, romper los lazos que unian los principios, y que la base oxígeno de este ácido uniéndose à un elemento del vegetal forma un ácido particular; esto es lo que resulta de las experiencias conuinadas de *Lavoissier*, y *Morveau*.

A



FUNDACIÓN
JUANELO-
TURRIANO

A una causa semejante debemos atribuir la formacion de los ácidos acetoso , carbónico , &c. como tambien la rancidez de los aceytes , y las alteraciones de otros principios del vegetal. En estos casos el ayre exterior trae el oxígeno que se fixa en la planta , y produce una naturaleza ácida.

El ácido oxálico no existe en el azúcar en su naturaleza de tal ; ni el ácido canfórico en el alcanfor ; y lo mismo otros que se sacan por la accion de algunos ácidos que se descomponen en los vegetales. Hablaremos de estos ácidos quando lo hagamos de sus radicales.

ARTICULO X.

DE LOS ALKALIS.

Tambien hay alkalis en las plantas : *Grosse* y *Duhamel* probaron que se pueden sacar por los ácidos ; *Margraaf* , y *Rouelle* añadieron nuevas pruebas à la opinion de estos Químicos , y desde entonces todos han asegurado que el alkali estaba libre en los vegetales ; pero estas experiencias , à lo mas , prueban que su combinacion es tal , que pueden deshacerla los ácidos minerales. Algunas veces el alkali está libre , pues no se encuentra conuinado sino con el ácido carbónico en el *helianto annuo*. Pero por lo comun se halla conuinado con el principio aceytoso.

Quando se quiere sacar el alkali se queman todos los principios con que puede estar unido el alkali , y por medio de las lexiviaciones se separa de los demás residuos de la combustion : este es el medio mas comun de sacar las sales como hemos dicho.

Si à la madera se la dexa en agua , aunque se queme , ya no da alkali , porque el agua disuelve todos los compuestos que le contenian.

De



De las plantas marinas se saca otra naturaleza de alkali, que se llama *sosa*; los vegetales tienen la propiedad de descomponer la sal marina, y retener la base alkalina. Todas las plantas dulces pueden dar mas, ò menos *sosa* si se crían en las orillas del mar, pero perecen en poco tiempo.

Además de esto se encuentra tambien en las plantas el ammoniaco: la parte glutinosa de las graminadas le contiene, y se puede separar por medio de los ácidos nítrico, muriático, sulfúrico, &c. segun *Poullétier*. Basta triturar la sal esencial de ajenjo con el alkali fixo para separar el alkali volátil; este alkali parece ser uno de los principios de las *tetradinamias*, pues solo con destilarlas se puede sacar.

Tambien están los alkalis en las plantas en el estado de sal neutra: se hallan conuinados con el ácido sulfúrico en las borraginosas viejas, y en algunas plantas aromáticas adstringentes. El sulfato de potasa parece existe en casi todos los vegetales, pues las potasas contienen mas, ò menos, y la analisis del tabaco dá considerablemente.

El *taray* dá tanto sulfato de *sosa*, que sacandole de las cenizas, se puede vender en cristales muy puros, à 30 libras el quintal.

El *gran tornasol*, la *parietaria*, y las borraginadas contienen nítrato de potasa.

Las plantas marinas producen muriates de *sosa*, y potasa.

Tambien volvemos à encontrar los alkalis conuinados con los ácidos de la vegetacion, como el oxálico, el tartaroso, &c.

Parece que las sales son el producto de la vegetacion, y el resultado del trabajo particular de la organizacion del vegetal: dos plantas que crecen en un mismo terreno dan sales muy diferentes, y cada planta produce constantemente la misma especie. Además *Homborg* dice que

vió



vió (*Mem. de la Acad.* año de 1669.) que en tierras que habian estado en legía, y se habian regado con agua destilada se volvian à hallar las mismas sales.

Deben, pues, clasificarse las sales entre los principios de los vegetales, y no considerarlas como accidentalmente contenidas en la planta. No obstante, no negaré que la combustion del vegetal no pueda ser causa de que se formen algunas sales, y aumentar, ò disminuir la proporcion de otras muchas: la combustion forma conviaciones que no existian en la planta, y destruye otras que habia; el ayre atmosférico que sirve para esta operación se une à ciertos principios, y produce muchos resultados; el gas azoé se precipita en torrentes en el hogar de la combustion, y puede ser se convine con ciertos principios para formar alkalis, y aumentar por consiguiente la proporcion de los que existen naturalmente en la planta.

ARTICULO XI.

DE LOS PRINCIPIOS COLORANTES.

El objeto de la tintura es quitar à un cuerpo su principio colorante, para aplicarsele à otro de modo que sea duradero. La relacion de las manipulaciones necesarias à este efecto forma el arte de Tintoreros. Esta arte es una de las mas utiles, y preciosas, y si alguna puede inspirar al hombre un noble orgullo es esta: no solamente esta arte ha procurado el medio de seguir, è imitar à la naturaleza en la riqueza, y brillo de los colores; si no que parece haberla excedido dando mas brillo, fijedad, y solidéz à los colores fugaces, y pasajeros con que la misma naturaleza ha adornado todos los cuerpos que componen este globo.

La série de operaciones que forman el arte de Tintoreros, dependen enteramente de la Química; y aunque



que hasta aquí la casualidad, ò algunas ligeras combinaciones nacidas de la comparacion de algunos hechos hayan enriquecido esta parte de excelentes recetas, y algunos principios, tambien es cierto que no se harán progresos, ni fijarán cimientos sólidos, sino se analizan las operaciones, y se reducen à principios generales, y esto solo la Química puede hacerlo. La necesidad de establecer principios es tan demostrada, que todos los dias vemos que en los Obradores reyna la incertidumbre, y el atolondramiento: una pequeña variedad en la naturaleza de las materias primeras desvia, y descamina de tal modo al Artesano, que por sí solo no puede volver en sí; de donde proviene una continua pérdida, y la alternativa de sucesos, y reveses que tanto desanima al Artesano.

Si hasta aquí la Química ha hecho tan pocos progresos en la Tintura, depende esto de muchas causas que vamos à manifestar.

La primera es la dificultad de conocer bien la naturaleza, propiedades, y afinidades del principio colorante: para saber sacar éste, es menester saber qual es su disolvente; es menester saber si este principio está puro, ò mezclado con otras partes del vegetal; si este principio es uno solo, ò el resultado de la confusion de muchos colores unidos; es menester conocer sus afinidades con tal, ò tal tela, pues se sabe que tal color prende sobre la lana, y no altera la blancura del algodón; es menester conocer su afinidad con el mordiente; pues el alumbre es el mordiente de algunos colores, y no lo es de otros; es menester saber tambien qual puede ser la acción de todos los cuerpos que pueden obrar sobre el color aplicado à una tela, à fin de buscar el medio de evitarla.

La segunda causa que ha retardado la aplicacion de la Química à la tintura, es el no poder el Químico trabajar en grande; la preocupacion que despoticamente

rey-



reyna en las fábricas; hace que se tenga al Químico como un innovador perjudicial, y el proverbio; tan acreditado de que la *experiencia es madre de la ciencia*; no es el que menos contribuye à que los artesanos carezcan de las luces, y principios correspondientes à sus Artes. Es constante que un Tintorero limitado solamente à la simple práctica, hará sin duda un color de escarlata mejor que un Químico que solo sepa los principios, asi como un Reloxero hará mejor un reloj que el mejor Mecánico; y en este caso se puede verificar el proverbio dicho; pero si hay necesidad de resolver un problema, explicar algun fenómeno, y reconocer algun vicio que haya en los detalles complicados de la operacion, esto es lo que no puede hacer el que no tiene principios.

Otra causa de haber hecho pocos progresos la Química en la tintura, es porque casi todas las obras que tratan de ella se limitan à detallar, y describir los métodos que se usan en los Obradores: no hay duda que estas obras son utiles, pero no adelantan un paso la ciencia; y no hacen otra cosa que presentar el mapa de un país, sin indicar sus relaciones, conexiones, ni naturaleza. A la verdad que hasta hoy ha sido difícil hacerlo mejor, porque no se conocian los gases que hacen un papel tan grande en esta parte de la Química; porque la accion de la luz, y el ayre (tan poderosa en los colores) era un hecho, cuya causa, y teoría no se conocia; y finalmente, porque no se conocian las sales, y conbinaciones de tres, quatro, y cinco principios, que tanto complican los fenómenos que nos presentan las operaciones de los vegetales.

Para adelantar en la tintura conviene aprender nuevos principios; voy à disponer un plan que me parece satisface el fin dicho. Examinaremos.

2.1. El modo como se descubren, y forman los colores en varios cuerpos.

2.



2. La naturaleza de las conuinaciones de estos mismos colores en estos cuerpos , y los medios mas propios de extraerlos.

3. Los modos mas ventajosos de aplicarlos.

Todos los colores se forman en la luz solar ; la propiedad que tienen los cuerpos de absorver tal , ò tal rayo de luz , y reflexâr los demás , causa la variedad de colores con que vemos adornados los cuerpos ; estones lo que resulta de las experiencias del célebre *Newton*.

Segun este principio puede considerarse el arte de aplicar los colores à los cuerpos , baxo de dos aspectos muy diferentes ; porque los colores pueden aplicarse à un cuerpo , ò mudando su forma , y disposicion de poros , de modo que por esto adquiera la propiedad de reflexâr tal rayo diferente del que reflexâba antes de estas operaciones mecánicas ; y así es que muchos cuerpos mudan de color solo con machacarlos , y à esto deben atribuirse todos los efectos que dependen del reflexo , y refrangibilidad de los rayos. Esto no depende de otra cosa que de la mutacion que se hace en la superficie de los cuerpos , y en la disposicion de sus poros. Los fenómenos de la refrangibilidad dependen de la densidad de los cuerpos , y de su gravedad específica , segun *Newton* , y *Delaval*.

Tambien se puede aplicar un color à un cuerpo poniendole encima otro colorado ; ò una substancia que tenga la propiedad de reflexâr tal rayo conocido ; y esto es lo que mas hace la tintura.

Pero ¿de qué modo los cuerpos de los tres reynos que tienen color adquieren la propiedad de reflexâr constantemente un rayo conocido ? Esta es una questão muy delicada , para cuya resolucion voy à unir algunos hechos que pueden dár alguna luz.

Parece que los tres colores eminentemente primitivos en las Artes , que por su conuinacion forman los demás , y que por consiguiente es de los que hemos del

tra.



tratar son el azul, el amarillo, y el rojo; estos se manifiestan en los tres reynos por la mayor, ò menor absorcion de oxígeno que se convina con los diversos principios de los cuerpos.

La primera impresion del fuego, ò el primer grado de calcinacion descubre en los minerales un color azul, mezclado algunas veces de amarillo; esto es lo que se observa quando se pone el plomo, estaño, cobre, hierro, y otros metales fundidos à la accion del ayre para que se enfrien pronto; y esto se vé en las planchas de acero que se ponen azules por el fuego. (1)

Los metales adquieren la propiedad de reflexar el color amarillo, conviniéndose con mayor cantidad de oxígeno; y asi se vé aparecer este color en casi todos al paso que se aumenta la calcinacion: el *masicot* (2), el *litargirio*, el *ocre*, el *orpimente*, y el *precipitado amarillo* son bastante prueba de esto.

Si se aumenta la combinacion de oxígeno aparece el color rojo, como en el *minio*, el *colcotar*, y el *precipitado rojo*.

Esta graduacion no es uniforme en todos los cuerpos del reyno mineral, porque naturalmente debemos creer que estos efectos se modifican por la base mineral con quien se convina el oxígeno; y asi vemos que en algunos se descubre el color negro casi al mismo tiempo que el azul, y esto debe suceder porque hay muy poca diferencia entre la propiedad de no reflexar mas que el rayo mas debil, y la de no reflexar ninguno.

Pero la razon mas poderosa que se puede añadir à las observaciones dichas, es que los metales por sí solos casi no tienen color, y solo le adquieren quando se calcinan, esto es, quando se fixa, y convina con ellos el oxígeno.

Los

(1) Esto se llama en Español. *apabonar el acero*.

(2) *Masicot. Color amarillo para pintar.*



Los efectos de esta conuinacion son tan señalados en el vegetal como en el mineral; para convencernos de esto, no tenemos mas que observar como se preparan, y manifiestan los colores azules principales, como el *indigo*, ò *añil*, el *pastel*, y el *tornasol*.

El indigo se extrae de una planta, que los Españoles llaman *añillo*, y los Franceses *indigotier*; y es el *indigo fera tinctoria de Liné*. Se cultiva esta planta en la Isla de Santo Domingo, en las Antillas, y en las Indias Orientales; cada dos meses se cortan los tallos, y la raíz dura dos años. La planta se pone à fermentar en una cuba, que llaman *podridero* (1) la que se llena de agua; pasado algun tiempo se calienta el agua, cuece, y toma un color azul; luego se pasa à otra cuba que llaman *batidera*; aquí se bate fuertemente el agua con un molino de paletas para condensar la substancia del indigo; quando el agua está clara se suelta, y se pasa el sedimento à otra cuba que se llama *aposadera*; en ésta se seca, y luego se saca para hacer los panes que se venden en el Comercio.

El pastel (2) es un color que se extrae igualmente en el alto Languedoc poniendo à fermentar las hojas de la planta despues de haberlas machacado; la fermentacion se facilita mojando las hojas con el agua mas podrida, ò infestada que se encuentre. La *vouède* (3) se prepara en Normandia como el pastel. El tornasol se fabrica en el *Grand-Gallargues* (4) empapando unos trapos en el zumo del *croton tinctorium*, y poniendolos despues al vapor de la orina, ò el estiércol.

Tambien vemos que el primer grado de oxigenacion (1) Los Franceses llaman *trempoire*, e *pourriture à la primera cuba de la preparacion del indigo*.

(2) *Pastel*. *Glastum*; seu *isatis satiba*, vel *latifolia*.

(3) *Vouède*. *Isatis silvestris*, seu *angusti folia*.

(4) *Grand-Gallargues*. *Villa del Obispado de Nimes*.



de un aóeyte, muestra al instante un color azul, el no. En los vegetales muertos solo se forma el azul por la fermentacion; pues en este caso se fixa el oxígeno: este se convina con la fécula en el indigo, con un principio extractivo en el tornasol, &c. La mayor parte de estos colores pueden pasar à rojos, tomando mas cantidad de oxígeno, y así el tornasol se vuelve rojo por la acción del ayre, y de los ácidos, porque el ácido se descompone sobre el mucilago, que es el excipiente del color, como se vé en el jarabe de violetas, que quando está concentrado los ácidos se descomponen en él. No sucede lo mismo quando el oxígeno se fija en una fécula, porque quando ésta se halla saturada de oxígeno, no permite la descomposicion del ácido; de esto proviene que el indigo no se enrogece con los ácidos, antes bien al contrario se disuelve en ellos; por la misma razon vemos descubrir el color rojo aquellos vegetales en quienes el ácido obra continuamente como en las hojas de oxális, de la viña virgen (1); y finalmente, de aqui proviene que los ácidos avivan la mayor parte de los colores rojos, y que para hacer el mordiente de la escarlata se usa de un óxide metálico muy cargado de oxígeno.

Por la conuinacion del mismo oxígeno vemos que se manifiestan los colores azules en los animales; quando la carne se pudre, la primera impresion del oxígeno decide el color azul, de donde proviene el color azul en los *echimosis*, en las carnes que se pudren, y en la *ivolatería* muy manida, que en nuestras cocinas llaman *cordón azul*. A este color se sigue el rojo; y es lo que se observa en la preparación de los quesos, que primero se cubre de un bello, ó pelusa azul, que despues se vuelve roja; yo he observado estos fenómenos

(1) Cierta especie de viña que no dá fruto semejante à la *brionia*.



en la preparacion de los quesos de *Roquefort*. La convinacion del oxígeno, y las proporciones de ella determinan la propiedad de reflexar tal, ò tal rayo; pero facilmente se advierte que los colores deben variar segun la naturaleza del principio con quien se convina, y de donde se pueden hacer experiencias muy interesantes.

Todos los fenómenos de la convinacion del ayre con varios principios, y en varias proporciones se observan en la llama de los cuerpos que están ardiendo; quando la convinacion es lenta, la llama es azul; roja quando es mas fuerte, y completa; y blanca quando todavia es mas, porque los últimos grados de oxidacion determinan generalmente el color blanco, porque entonces todos los rayos se reflexan igualmente.

De estos experimentos se puede concluir que el rayo azul es el mas debil, y se reflexa por los primeros grados de oxigenacion. A lo que hemos dicho se pueden añadir los hechos siguientes: el color de la atmósfera es azulado; la luz de los astros es azul, como lo probó *Mariotte* el año de 1678, recibiendo sobre un papel blanco la luz de la luna; la luz del medio dia reflexada en la sombra por la nieve, es de un color azul hermoso, segun las observaciones de *Daniel Mayer*.

El principio colorante se halla en el vegetal en quatro estados de convinacion: 1. con el principio extractivo: 2. con el principio resinoso: 3. con una fécula: 4. con un principio gomoso resinoso. Estos quatro estados nos demuestran el medio de sacar el principio colorante.

Quando el excipiente del color es de naturaleza de extracto, entonces el agua puede disolverle todo, como en el palo de Indias, tornasol, guakda, granza, cochinnilla, &c. Si se mete la tela en esta disolucion, recibe un color, que no será mas que un borron, ò pintarraje, que el agua puede borrar. Para evitar este inconveniente

ve-



veniente, es necesario impregnar la tela que se quiere teñir de alguna sal, ò substancia que desnaturalice este principio colorante, y dándole fixedad, le haga perder la propiedad de ser soluble en el agua; esta substancia se conoce con el nombre de *mordiente*. Es menester tambien que este mordiente tenga afinidad con el principio colorante para que sea su excipiente; por esto la mayor parte de estos principios colorantes, como el del tornasol, palo de Indias, y otros no se fixan con estos mordientes; por esto tambien la cochinilla no hace buen color de escarlata si no tiene por mordiente el estaño. Tambien el mordiente debe tener relacion con la naturaleza de la tela, porque la misma composicion que dá un hermoso color de escarlata à la lana, en la seda produce un color de cascá de vino, y no suele manchar la blancura del algodón.

iv Hay principios colorantes resinosos solubles en espíritu de vino, como son todas las tinturas de la farmacia. De estos no se usa en las Artes mas que para teñir cintas. Hay otras partes colorantes conuinadas con las féculas, à las que no puede disolver el agua; de esta naturaleza son el *achiote*, la *orchilla*, el *indigo*, y la parte roja del *azafrán oriental*.

El *achote*, ò *achiote* es una fécula resinosa que se saca macerando en agua las simientes de un arbol de América que llaman *urucu*. En esta operacion se destruye la parte extractiva por la fermentacion, y la fécula resinosa forma una pasta de color rojo intenso; esta pasta disuelta en agua con cenizas graveladas, produce un hermoso color de naranja.

La *orchilla* es una pasta que se prepara macerando los mohos, y liehenes en orina con cal; los alkalis causan un color de violeta. Esta *orchilla* se fabrica en Córcega, Auvernia, y Lion.

La *orchilla* de Canarias no tiene tanta cal; en la que yo he visto se percibian claramente los pedazos de la



planta que no se habian descompuesto en la fermentacion. La orchilla de Canarias, ò la orchilla de yerva se saca de un lichen que se llama *orcella*, *rocella*, *lichen fruticulosus*, *solidus*, *aphyllus*, *subramosus*, *tuberculis alternis*. Linéo. La parelle (1), ò orchilla de Auvèrnia se hace con el lichen *parellus* de Linéo.

Todas las partes colorantes de esta clase son solubles en alkali, ò cal; y de estas substancias se sirve para disolverlas en agua, y aplicarlas à las telas. La cal es el verdadero disolvente del indigo, y el alkali es de las demás substancias de la misma clase: y así quando se quiere sacar la parte roja, y resinosa del cartamo, se lava mucho en agua para evitar el principio extractivo amarillo, que contiene en mucha abundancia, despues se disuelve en alkali el principio resinoso, y se aplica à las telas precipitandole por medio de un ácido, de lo que resulta un color de purpura. Tambien puede convinarse este principio resinoso con el talco, despues que se ha extrahido por el alkali, y precipitado por un ácido, de lo que resulta el *rojo vegetal*: para hacer este color se lava primero el azafran, ò cartamo para quitarle el color amarillo; se mezcla con el residuo un cinco, ò seis por ciento de su peso de sosa; se echa encima agua fria, y se saca un color amarillento, que mezclado con zumo de limon, deposita una fécula roja; este polvo mezclado con talco porfirizado, y humedecido con zumo de limon, forma una pasta, que se echa en pucheros, y pone à secar. Si el color rojo es soluble en espiritu de vino, es vegetal, y si no es mineral, y por lo comun este es de *vermellon*.

Para teñir las telas de algunos de los colores que hemos dicho, se pueden emplear igualmente los ácidos que los alkalis: y así para hacer un color azul fixo, en

(1) Parelle. *Rumex patientia*, *rumex acutus*. En Castellano romaza *paciencia*.



lugar de disolver el indigo en la cal, se disuelve en aceyte de vitriolo; se echa esta disolucion en el baño, y se mete la tela dada con el alumbre; de este modo se tiñen las franelas en Montpellier. Esta operacion no es mas que una division grande del indigo por el ácido.

Hay principios colorantes que están fixos en las resinas, pero por medio del extracto pueden disolverse en el agua; y así si en estas disoluciones se cuecen telas, la parte resinosa que tiene el color por sí sola se aplica à la tela, y queda pegada de un modo tan sólido que el agua no puede quitarla.

Para teñir con estos ingredientes no es menester hacer ninguna preparacion, basta cocer las telas en el coimiento de este color; las principales substancias de este genero son la cáscara de nuez, la raíz de nogal, el zumaque, el zandalo, la corteza de alamo, &c.

Todas estas materias que no necesitan mordiente dan un color obscuro, que los Tintóreros llaman *color de raíz*. Por medio del aceyte se pueden extraer tambien los colores de algunos vegetales: y así es que el aceyte se pone rojo infundiendo en él la *ancusa*, ò la raíz roja de una especie de buglosa.

Para aplicar bien los colores à las telas es menester prepararlas, y disponerlas para ello: à este fin es menester lavarlas, blanquearlas, y quitarlas esta materia glutinosa, que las preserva de la accion destructiva del ayre quando estaba en el animal, y empaparlas del mordiente que fixa el color, y le dá propiedades particulares.

Una tela se dispone para teñirla blanqueandola primero, porque quanto mas blanca esté, tanto mas permanente, y natural será el color que se la dé: si no se tiene este cuidado el suceso no es seguro. Para blanquear una tela basta lavarla, y cocerla en una legía alkalina, poniendola despues al ayre para que blanquee mejor: esta operacion proviene de la conuinación del oxígeno con el principio colorante, à quien destruye: esto está



demostrado por las ultimas experiencias de *Berthollet* sobre el ácido muriático oxigenado, que blanquea las telas, y algodones con tanta facilidad que hoy se usa ya en muchas Fábricas.

Se blanquea el algodón en algunas Fábricas por un medio muy ingenioso: tienen una cuba empotrada en la fábrica, con una tapa bien asegurada; esta cuba es de figura oval; en su fondo se echá alkali cáustico por la cal, y las telas que se quieren blanquear se meten en unas cestas para que no toquen à las paredes de la caldera; colocadas las telas, se sujeta la tapa que tiene un pequeño ahugero en medio; por donde sale una porcion de agua en forma de vapor; en el alkali se excita un calor superior al del agua hirviendo; ayudado este calor en esta especie de marmita de papin, de la accion corrosiva de la potasa destruye el principio colorente del algodón, y le dá la mayor blancura.

Esta especie de cola que barniza casi todas las substancias animales, y especialmente la seda, es insoluble en el alcool, y agua; solo la atacan los alkalis, y el xabon, por lo que para destruirla es menester hacer la operacion que se llama desengomar; esto puede hacerse cociendo la tela, ò digiriéndola en una legía alkalina; pero se ha observado que el alkali puro altera la bondad, y calidad de la tela, por lo que se usan los xabones; y se empapa la tela en una disolucion caliente de xabon, pero que no cueza. El año de 1761 la Academia de Lion propuso un premio para quien mejor propusiese el medio de desengomar la seda sin xabon; y se adjudicó à *Rigaut* de San Quintin, quien propuso una disolucion de sal de sosa.

Poco tiempo hace que se ha convenido en que el agua à mayor grado que el de herbir puede disolver este principio colorante; para este uso podria emplearse una caldera como la que acabo de describir.

Para blanquear el algodón, y disponerle para el tin-



te, se desengrama por medio de un xabon líquido que se hace con aseyte, y sosa.

Por esta operacion se priva à las telas de aquel barniz, que no dexaba al color pegarse à ellas, y se abren los poros de la tela, de modo que pueda recibir mejor los principios colorantes que se la quieren aplicar.

Preparada asi la tela, blanqueada, y abiertos bien sus poros, no hay mas que impregnarla del mordiente, ò principio que debe ser el excipiente del color, y que de tal modo debe desnaturalizarle, que ni el agua, xabon, ni demás reactivos que se usan en las cocciones, puedan extraërle. Tambien es menester; primero, que el mordiente por sí sea muy blanco, para que no altere el color que se le confia; segundo, que no sea capáz de corromperse, por lo que siempre se busca entre las tierras, y oxides metálicos, tercero, que esté muy dividido para que pueda meterse en los poros; quarto, que sea insoluble en el agua, y demás reactivos; quinto, que tenga la mayor afinidad posible con el principio colorante, y la tela.

El alumbre, y muriate de estaño son las dos sales que mas bien reúnen estas propiedades; y asi son las que mas se usan. Luego que las telas están preparadas, se empapan en disoluciones de estas sales, y despues se pasan al baño colorante; y por la descomposicion que se hace entre el mordiente, y el principio que tiene el color en disolucion, el color se precipita en la base del mordiente, y se pega à ella.

Animalizando ciertas substancias vegetales se las dispone, para que tomen algunos colores: los intestinos, y sangre de buey se usan para teñir el algodón, porque se sabe que las substancias animales toman mejor el color que las vegetales.



ARTICULO XXII.

DEL POLLEN, Ó POLVO FECUNDANTE de los estambres.

Hoy se distinguen en el vegetal sus partes sexuales; y del mismo modo que en los animales encontramos en ellos casi la misma figura de órganos, el mismo medio en las funciones, y los mismos caracteres en los humores prolíficos.

La antera trabaja el humor prolífico en el macho; y como los órganos de los vegetales no están dispuestos para la intromision del macho en las hembras, porque las plantas no tienen movimiento, la naturaleza ha dado à la simiente fecundante un carácter de polvo, para que puedan moverla el ayre, la agitacion, y otras causas; y de este modo va à caer sobre la hembra; en la antera de ésta hay tal elasticidad, que por medio de ella se abre, y hace que meta adentro los globulos. Tambien se ha observado que el pistilo se abre en ciertos vegetales para recibir el pollen. Son admirables los medios de que se vale la naturaleza para asegurar la fecundacion; casi siempre están juntos el macho, y la hembra en la misma flor, y los petalos están siempre dispuestos del modo mas ventajoso para favorecer la operacion de la reproducción de la especie; algunas veces los machos, y las hembras están en un mismo individuo, pero en diferentes flores; otras veces uno, y otro vienen de individuos aislados, y separados, y entonces la fecundacion se hace por el pollen, à quien el viento, ò ayre separa de las anteras, y va à parar à la hembra.

El polvo fecundante tiene casi siempre el olor del licor espermatico de los animales: el olor de la flor de la berza, el castaño, y casi todos los vegetales tiene



tal analogía que puede equivocarse.

El pollen es generalmente de naturaleza resinosa, es soluble en los alkalis, y alcohol; es inflamable como las resinas; y el *aura* que se forma en algunos vegetales al tiempo de la fecundacion se puede inflamar, como sucede en el dictamo blanco, segun la observacion de *Lineo*.

La naturaleza que ha empleado medios poco económicos para fecundar las plantas, y que confia esta operacion casi à la casualidad, pues entiega al viento el polvo fecundante, ha debido ser pródiga en la formacion de este humor, y especialmente en los árboles *monoicos*, y *dioicos*, donde la reproduccion es mas casual; por esta razon las lluvias que se dice de azufre, no son frecuentes donde no hay abundancia de pinos, y avellanos.

Como la naturaleza no ha podido exponer el pollen à la alternativa de la temperatura de la atmósfera, facilita su desarrollo lo mas pronto que puede: un dia que haga buen Sol basta para abrir los órganos que estaban ocultos en la planta, y procurar la fecundacion. Tambien ha querido el Autor de la naturaleza, que las plantas no tengan color mas que para reflexar mas vivamente la luz, y que casi todas las flores tengan la mejor forma para concentrar los rayos solares en los órganos de la generacion.

Las partes destinadas à esta funcion están dotadas de una irritabilidad suma: *Fontaines* nos ha dado acerca de estas observaciones muy interesantes; y los movimientos que tienen ciertas flores para seguir el curso del Sol, son determinados por la naturaleza para acabar en el menor tiempo posible la grande obra de la generacion favorecida por el Sol.

De



De la Cera.

La cera de las abejas no es otra cosa el pollen con muy poca alteracion : las abejas tienen en las piernas unas arrugas , con las que raen el pollen que está sobre la antera , y le llevan à la colmena.

Parece que tambien existe en el texido de muchas flores ricas en polvo fecundante , cociendo en agua los anillos machos del *betula alnus* , el pino , y otros , se extrae una materia análoga à la cera : las hojas de la salvia oficial , y romero , como tambien el fruto de la *mirica cerifera* sudan cera.

La cera , y el pollen tienen por base un aceyte craso que pasa al estado de resina quando se convina con el oxígeno ; si se pone à digerir el ácido nítrico , ò muriático oxigenado con aceyte fixo por muchos meses , pasa al estado casi de cera.

Destilada muchas veces la cera , dà un aceyte que tiene todas las propiedades de los aceytes volátiles ; y quando se quema , se reduce à agua , y ácido carbónico.

La parte colorante de la cera parece de la misma naturaleza que la de la seda ; es insoluble en el agua , y alcohol. En las Artes blanquean la cera dividiendola mucho : à este fin la echan quando está derretida sobre un cilindro que se mueve en agua : la cera que cae se pega encima como en hojas muy delgadas , ò cintas ; despues se ponen sobre tablas , y de tiempo en tiempo se menean , y de este modo se blanquea.

Los alkalis disuelven la cera , y la hacen soluble en agua : esta disolucion xabonosa es la que forma la *cera púnica* : puede servir para hacer la base de algunos colores , y para hacer una pasta para lavarse las manos , y tambien podria servir para pintar con ella ; y sería bueno poder quitar el disolvente que continuamente obra



obra en ella, por lo que no sirve para otros muchos usos, à que se la podría destinar.

Tambien la disuelve el ammoniaco, y como éste se evapora, facilmente se debe preferir quando se usa como barniz.

ARTICULO XIII.

DE LA MIEL.

La miel, ò nectar de las flores está contenido principalmente en la base del pistilo de la parte hembra; sirve de alimento à casi todos los animales de trompa, los que meten esta en el pistilo, y chupan el nectar. Parece que la miel no es otra cosa que la disolucion del azucar en el mucilago; este azucar se precipita alguna vez en cristales como en la miel de la flor de la balsamina.

El nectar no padece alteracion en el cuerpo de la abeja, pues concentrando el nectar hacemos miel; y casi siempre conserva el vapor, y aun las qualidades venenosas del vegetal que le produjo.

La secrecion del nectar se hace en la época de la fecundacion; se le puede considerar como el vehiculo, y excipiente del polvo fecundante que facilita la abertura à los glóbulos llenos de polvo fecundante; *Lineo*, y *Tournefort* observaron que bastaba poner en agua el pollen para que se manifestára. Toda la parte interior del pistilo se halla llena de miel; y si se seca al calor la parte interior de los órganos hembras, el pollen no fecunda mas.

La miel destila de toda la parte hembra, y especialmente del ovario: se pueden ver los poros por donde sale la miel en los *jacintos*.

Generalmente las flores, que no llevan mas que las partes machos, no dan miel; y los órganos que dan el
nec-



nectar se secan, y marchitan al instante que se ha completado el acto de la concepcion; la miel debe considerarse como necesaria à la fecundacion, porque es el humor que presta la hembra para recibir el polvo fecundante, y facilitar la abertura, y explosion de los cuerpos que contienen el pollen, porque se ha observado que estos cuerpos se abren en el momento que toca la superficie de un líquido que los humedece.

ARTICULO XIV.

DE LA PARTE LEÑOSA.

Comunmente se han empleado los Químicos en la analisis de los jugos vegetales, y parece no han hecho caso de la madera del vegetal, que por todas razones merece una atencion particular: esta porcion leñosa es la que forma la fibra vegetal; y además de constituir su base, se señala en las circunstancias que dependen de las funciones vitales de la planta; ella forma el sabor subácido de las semillas, el texido lanuginoso de que están cubiertas algunas plantas, &c. El carácter de esta parte leñosa es ser insoluble en el agua, y casi todos los demás mentruos; el ácido sulfúrico no hace mas que ennegrecerla, y descomponerse en ella, y lo mismo el ácido nítrico; pero el carácter particular de este principio es que el ayre, y agua con dificultad le alteran, y quando ya no contiene jugo alguno, resiste à toda fermentacion: el dicho principio sería indestructible si los insectos no le comieran. Parece que la fibra vegetal es la base de los mucilagos, endurecida por haberse combinado con mayor cantidad de oxígeno: muchas razones hay que inclinan à pensar de este modo; primeramente el ácido nítrico debilitado puesto en digestion sobre la fecula, se descompone, y la hace pasar à un estado inmediato al de la materia leñosa: en segundo lugar he

ob.



observado que los hongos que crecen en los soterraneos, privados de la luz, y que se resuelven en agua muy ácida quando se echan en un vaso, adquieren mas porción de principio leñoso, al paso que se les pone poco à poco, y gradualmente à la luz, y que al mismo tiempo el ácido de que estaban empapados, se descompone, y desaparece.

Quando crece el vegetal se observa muy bien el paso del mucilago à cuerpo leñoso; el texido celular que está cubierto inmediatamente de la epidermis, no presenta mas que mucilago, y glandulas; poco à poco se endurece, y forma una capa del cuerpo cortical, ò *liber*, y por último se hace capa leñosa.

Este se observa tambien en algunas plantas, que en climas frios son anuas, y en los templados son vivaces, ò de mucha vida: las primeras son herbáceas, porque quando vienen los frios no pueden desarrollarse, pero las segundas se hacen arbustos, y el tiempo endurece el mucilago, y forma capas leñosas.

La fibra vegetal puede endurecerse mas pronto, poniéndola mucho à la accion del ayre, y la luz: *Buffon* observó que quando à un arbol se le quita su corteza, la capa que queda al ayre adquiere una dureza considerable; y los árboles asi preparados forman piezas de madera mas sólida que la que producian antes de esta operacion.

La propiedad que tiene la fibra vegetal de no podrirse, parece proviene de la mucha porcion de ayre vital que contiene, y en esta preciosa qualidad de no podrirse se funda el arte de privarla de todos los demás principios fermentescibles del vegetal, y conseguir la en su mayor grado de pureza para hacer de ella telas, papel, &c. Volveremos à hablar de esto quando tratemos de las alteraciones del vegetal.

AR.



ARTICULO XV.

DE OTROS PRINCIPIOS FIXOS
del vegetal.

El aceyte volátil de rabano presentó á algunos Químicos el azufre en substancia; solo con dexarle en quietud, se aposaba; pero *Deyeux* nos ha enseñado á sacar este principio inflamable de la raiz de paciencia: basta para esto, rallar la raiz, cocerla, quitar la espuma, y hacerla secar; esta espuma dá mucho azufre natural: y puede ser que á este principio deban las plantas su virtud de curar las enfermedades de la piel.

En la analisis de los vegetales encontramos tambien algunos metales, como el hierro, oro, y manganesa. El hierro forma cerca de $\frac{1}{7}$ de peso de las cenizas de las maderas duras, como la encina: puede extraerse el hierro de estas cenizas por medio del imán; parece que no está libre en el vegetal, no obstante se lee, (en los Diarios de Física), una observacion, en la que se asegura haber hallado el hierro en granos metálicos, en algunos frutos.

Lo mas comun es hallarse el hierro en los vegetales disuelto por los ácidos de la vegetacion, de los que se precipita por los alkalis. La existencia de este metal en los vegetales se ha atribuido á lo que se desgasta de los arados, y á la propiedad que tiene la planta de chuparle con los demas jugos nutritivos: el Abate *Nollet*, y otros Fisicos han adoptado ideas poco filosóficas. El hierro en los vegetales viene, ó se produce por la obra de la vegetacion, como todas las sales que se encuentran en ellos; prueba de esta verdad es que los vegetales que se han regado con agua destilada le producen, como los que no lo han sido.

Becher, y *Kunckel* reconocieron la existencia del oro en algunas plantas. *Sage* fue combidado para re-

pe-



petir los métodos que habian usado, para asegurarse del hecho; encontró oro en las cenizas del sarmiento, y lo publicó. Despues de este Químico casi todas las personas que se han ocupado en este trabajo han encontrado oro, pero en menos cantidad de lo que dixo *Sage*. Las mas exáctas analisis solo han demostrado dos granos por quintal; y *Sage* dixo que muchas onzas. El modo de sacar el oro de las cenizas consiste en fundirlas con el fluxo negro, y el minio; se copela el plomo que resulta, para asegurarse del poco oro que se halla aligado en esta operacion.

En la analisis de las cenizas sacó tambien *Scheele* manganesa: su procedimiento consiste en poner à fundir una parte de cenizas con tres partes de alkali fixo, y una octava parte de nitrato de potasa, se cuece la materia fundida en cierta cantidad de agua; se filtra la disolucion, y se satura de ácido sulfúrico, y al cabo de algun tiempo se precipita la manganesa.

Constantemente la cal forma las siete décimas del residuo fixo de la incineracion. Regularmente esta tierra se halla convinada con el ácido carbónico. *Scheele* demostró que en esta forma se hallaba efflorescida en las cortezas del guayaco, del fresno, y otros; muchas veces se halla unida con el ácido de la vegeacion; y parece que su formacion proviene de una alteracion del mucilago mas graduada que la que forma la fécula, que tiene alguna analogía con la tierra; se ve evidentemente que el mucilago pasa à tierra en los animales testaceos, y se ve que el mucilago se pudre con mas facilidad en la superficie quanto mas puro es, como puede juzgarse por la comparacion de las *asterias*, ó cabezas de medusa, los erizos marinos, cangrejos, &c.

Despues de la cal lo que mas abunda en el vegetal es la alúmina, y despues la magnesia; *Darvet* sacó de una libra de cenizas de haya una onza de sulfato de magnesia, habiendo usado el ácido sulfúrico: esta tierra

es



es muy abundante en las cenizas del taray. Tambien contienen los vegetales tierra silice, pero en menos abundancia. La menos comun de todas es la barite.

ARTICULO XVI.

DE LOS ZUMOS COMUNES QUE SE SACAN *por incision, ò expresion.*

Los jugos vegetales de que hemos hablado son unas substancias particulares contenidas en el vegetal, y que tienen caractéres sobresalientes, que los distinguen de todos los demás humores. Pero de una vez se pueden extraer de los vegetales todos los jugos que contienen; y esta mezcla de diversos principios puede conseguirse por varios medios: la simple incision basta algunas veces; igualmente se puede usar la expresion.

Los jugos de los vegetales varían relativamente á la naturaleza de ellos: en unos son mas abundantes que en otros: la edad causa tambien algunas modificaciones; generalmente los árboles jóvenes tienen mas savia, y esta es mas dulce, y mocosá, pero menos cargada de aceyte, y resina. Segun la estacion varía tambien la savia: en la Primavera la planta chupa con mucha fuerza los jugos nutritivos que la subministran el ayre, y la tierra; estos jugos causan una pletora universal, de lo que resulta un aumento considerable, y algunas veces una extravasacion natural; si en el tiempo de esta pletora se hacen incisiones en alguna parte del vegetal, todo el jugo abundante se escapa por la abertura, y siempre es claro, y sin olor; pero poco á poco la planta trabaja estos mismos jugos, y los imprime caractéres propios. En la Primavera la savia nos presenta solamente en el cuerpo del vegetal una ligera alteracion de los jugos nutritivos; pero en el Estío todo está perfeccionado, y entonces tiene caractéres distin-

tos



tos de los que tenia en Primavera; si en esta época se hacen incisiones en los árboles, se sacan jugos diferentes de los de Primavera; y así en el Estío es quando se sacan por incision los jugos, o zumos que se venden en el comercio. La constitucion del ayre influye tambien en la naturaleza de los jugos vegetales: un tiempo lluvioso no es bueno para que se forme el principio azucarado, como tambien las resinas, y aromas: un tiempo seco es impropio para formarse mucilago, pero no para la resina, y aroma: el tiempo caliente descompone el mucilago, y favorece la formacion de las resinas la materia azucarada, y aroma, al paso que el tiempo frio solo contribuye a la formacion del principio mucoso; y como el mucilago es el principio del aumento del vegetal, entonces todo se destina para que la planta crezca, pero el calor, y la luz modifican este principio mucoso, y le hacen pasar al estado de aceyte, resina, aroma, &c. Esta podrá ser la causa de que en los climas frios los árboles sean mayores que en los calientes, y de que en estos haya mas produccion de aceyte, resina, aroma, &c.: en el vegetal, lo mismo que en el animal, el espíritu parece es el tributo de los climas del Mediodia, y en los del Norte la robustez.

De los jugos que se sacan por incision.

La savia es un jugo vegetal contenido en su tejido celular, y vasos, o depositado en los utrículos, u odrecillos; en el dicho vegetal hay establecida tal comunicacion por la naturaleza, que desgarrando alguna parte de él se salen por la abertura todos los jugos abundantes, pero no tan pronto, ni tan completamente como en el animal, porque los humores del vegetal no tienen un movimiento tan rápido como en el animal, ni los órganos tienen tanta relacion. El zumo es una mez-



es confusa de todos los principios del vegetal: en él se hallan confundidos el aceyte, y mucilago con las sales; y en una palabra es el humor general del vegetal, como la sangre lo es en el animal. Aquí hablaremos solamente del maná, y del opio.

Muchos vegetales nos subministran el maná: se saca del pino, del abeto, acebo, encina, enebro, higuera, sauce, olivo, &c.; pero los que mas dan son el fresno, el larix, ò pino alerce, y la planta espinosa que llaman *alhagi*. *Lobel*, *Rondelet*, y otros observaron que sobre los olivos de Mompeller habia una especie de maná, que llamaron oleomeli; *Tournefort* le recogió de los mismos árboles en Aix, y Tolon.

El fresno que produce el maná se cria naturalmente en todos los climas templados; pero con particularidad en Calabria, y Sicilia, à lo menos de estos parages es de donde se provee el comercio.

Fluye naturalmente el maná de este árbol, y se pega à sus paredes en forma de unas gotitas blancas, y transparentes; pero con mas facilidad se extrae haciendo unas incisiones en el árbol en el tiempo de Estío; el maná corre por estas aberturas, y el tronco del árbol, del que se despega con algunos pedazos de madera: se tiene cuidado de poner unas pajas, ò palitos en las incisiones; y separadas las estalactitas que se pegan à estos cuerpos, es lo que en el comercio se llama *maná en lágrimas*: los pedazos mas pequeños se llaman *maná escogida*; y lo que llaman *maná gruesa* es la de inferior calidad, y la que contiene mas tierra, y materias estrañas. El fresno de nuestros climas produce tambien maná, como lo he observado en *Aniana*.

El pino alerce, que se cria con abundancia en el Delfinado, y cerca de Brianzon, produce tambien maná. Se ven formar durante el Estío sobre los nervieillos de las hojas unos granos blancos, y desmentuzables, que los aldeanos separan unos de otros, y los ponen en pu-

che.



cheros en parages frescos. Este maná tiene un color amarillo, y un olor nauseabundo.

El *alhagi* es una especie de encina que crece en Persia. De sus hojas fluye un zumo en forma de gotas mas, ò menos gruesas, que con el calor del sol se espesan: puede verse una relacion muy interesante acerca de este arbol en los Viages de *Tournefort*. En Levante conocen este maná alhagino con el nombre de *teremiabin*.

El maná que mas se usa es el de Calabria; tiene un olor viroso, y un sabor dulce, y nauseabundo; puesto sobre las ascuas se hincha, se inflama, y dexa un carbon voluminoso, y ligero.

El agua, tanto fria como caliente, disuelve del todo el maná; si se cuece con cal, y se clarifica con clara de huevo, concentrando la disolucion para que cristalice, se forman cristales de azucar.

En la destilacion dá agua, ácido, aceyte, y ammoniaco; y el carbon produce alkali.

El maná forma la base de casi todas las medicinas purgantes.

Opio. La planta que dá el opio es la amapola; en Persia, y Asia cultivan esta planta para sacar de ella este precioso medicamento. Se tiene cuidado de quitar todas las cabezas que cargarian la planta, y solo se dexa lo que corresponde al tallo principal; al principio de Estio, quando las cabezas están maduras, se hacen unas incisiones al rededor de ellas, y corren unas lágrimas que se recogen con cuidado: este opio es el mas puro, y en el país le guardan para varios usos. El que nos traen le sacan por expresion de estas cabezas. Despues de haberse secado este zumo le envuelven en hojas de amapola, y forman panes circulares aplastados.

En nuestros laboratorios se purifica este zumo disolviéndole en agua caliente, se filtra despues, y se evapora hasta la consistencia de extracto; esto es el *extracto de opio*.



El opio contiene un aroma viroso, y narcótico, del que es imposible privarle segun *Lorry*. Contiene tambien un extracto soluble en agua, y una resina, como tambien un aceyte volátil, y concreto, y una sal particular.

Por una larga digestion en agua caliente se atenúa el aceyte volátil, se desprende, y lleva consigo el aroma; de suerte que por este medio se le puede privar de mucha parte del aceyte volátil, y aroma. Se ha observado que el opio privado de este aceyte, de una porcion de su aroma, y la resina, conserva la virtud calmante sin ser narcótico; y acerca de esto debemos un trabajo muy interesante à *Baumé*: este Autor hace cocer quatro libras de opio cortado en pedazos en veinte y quatro, ò treinta quartillos de agua por espacio de media hora; se exprime el cocimiento, y sobre las heces se vuelve à echar agua; se mezclan todos estos licores, y se evaporan hasta que queden en doce quartillos: este licor se echa en una retorta de estaño, se coloca en un baño de arena, y se mantiene en digestion por seis meses, ò por tres continuos dia, y noche; conforme se va evaporando el agua, se echa mas; de tiempo en tiempo se raspa el fondo de la retorta para despegar el residuo; concluida la digestion se filtra, se para con cuidado, y se evapora el agua hasta la consistencia de extracto. Si se quiere separar la sal, se suspende la evaporacion quando ha quedado en dos quartillos, y luego que se enfria se precipita una sal terrea, roja, en hojitas mezcladas de cristales en agujas.

Por este método bien hecho, aunque largo, se separa primero el aceyte, que al cabo de tres, ò quatro dias se ve nadando en la superficie del licor, donde forma una película glutinosa como la trementina; esta película se disipa poco à poco, y desaparece al cabo de un mes, y despues solo se ven de tiempo en tiempo algunas gotas; al paso que el aceyte se disipa, la resi-

na,



na, que forma un xabon con él, se precipita.

Baumé calculó que estos principios estaban en las proporciones siguientes: quatro libras de opio del comercio dán una libra y una onza de hez; una libra y quince onzas de extracto; doce onzas de resina; una dracma de sal; tres onzas y siete dracmas de aceyte, ò aroma.

Bucquet propuso el medio de extraer el principio calmante disolviendo el opio en frio, y evaporándole; *Fosse* machacándole en agua fria; *Lassone*, y *Cornette* disolviéndole, filtrándole muchas veces, y evaporando hasta la consistencia de extracto.

El principio calmante es un precioso remedio, porque no causa la borrachera, y estupor, que son los efectos ordinarios del opio del comercio.

Quando una planta no dá su zumo por incision proviene, ò de que contiene muy poco, ò de que es muy espeso, y no puede correr, ò de que no hay bastante comunicacion en el texido del vegetal para que pueda circular el zumo; para sacarle entonces basta, ò una simple expresion mecánica, como para sacar el zumo del *hypocistis* (1), y *acacia*; ò se extrae por medio del agua, que ablanda el texido, disuelve, y lleva consigo el zumo.

De los zumos que se extraen por expresion.

Solamente con exprimir los vegetales succulentos se saca el zumo de ellos, y en todos se saca casi de un mismo modo. Se lava la planta, se corta en pedacitos, se machaca en un mortero de mármol, se mete en un talego, ò saco, y se exprime en la prensa.

Hay algunas plantas leñosas, como la salvia, el tomi-

(1) Planta parasita que se cria sobre el arbol llamado por los Botánicos *cistus ladanifera cretica*.

Tom. III.

H 3



FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

millo, y la centaura menor, de las que no puede sacarse el zumo si no se echa agua; otras hay tan succulentas, como la borraja, vuglosa, y chicoria, cuyo jugo viscoso, y mucilaginoso no pasa por el lienzo, y así es menester añadir un poco de agua para machacallas; las plantas inodoras se pueden dexar en maceracion para sacar su zumo.

Estos zumos se clárfican, ò solo con dexarlos apasar, ò filtrándolos, si son muy fluidos, ò cociéndolos con clara de huevo, ò linfa animal; y quando las plantas contienen principios que pueden evaporarse, como la salvia, torongil, mejorana, y otras, se mete la botella que contiene el zumo en agua hirviendo, habiéndola tapado antes con un papel agujereado, quando el zumo está claro, se saca, se pone en agua fria, y se decanta.

El zumo de acacia se extrae del mismo arbol que dá la goma arábiga: antes que maduren los frutos se cogen, se exprimen, y secan al sol; y se hacen unas bolas de un color moreno obscuro en lo interior, mas rojas en lo exterior, y de un gusto adstringente.

Con las endrinas, ò ciruelas silvestres sin madurar, se prepara un zumo que venden en el comercio con el nombre de *acacia de Alemania*, el que no se diferencia mucho del de Egypto.

El zumo de hypocistis se saca de una planta parásita que crece sobre el *cistus ladanifera cretica*; se machaca el fruto, se exprime el zumo, y se espesa al sol; se pone negro, y toma una consistencia fuerte.

Estos dos últimos zumos se usan como adstringentes.



SECCION IV. DE LOS PRINCIPIOS QUE TRANSPIRA el vegetal.

ARTICULO PRIMERO. DEL GAS OXIGENO TRANSPIRADO por el vegetal.

Dotado el vegetal de órganos digestivos, arroja todos los principios que no puede asimilar; y quando las funciones del vegetal no son favorecidas por las causas que las facilitan, se arrojan, ó salen sin alteracion todos los jugos nutritivos. Trataremos principalmente de las tres substancias que exhala el vegetal, que son el ayre, el agua, y aroma.

El año de 1779 publicó *Ingenhousz* algunas experiencias sobre los vegetales, en las quales quiere probar que las plantas tienen la propiedad de transpirar ayre vital quando las hieren directamente los rayos del sol, y ayre mesítico quando están à la sombra, y por la noche.

Priestley dió à conocer los mismos resultados, y al mismo tiempo; como tambien *Sennelier* en Ginebra, quien no obstante no publicó su obra hasta el año de 1782; en ésta admite como principio general que las plantas puestas al sol transpiran oxígeno; pero defiende que à la sombra no transpiran ayre mesítico, y cree que si *Ingenhousz* lo consiguió fue porque la planta principiaba à podrirse.

El modo mas simple de extraer este gas del vegetal consiste à ponerle en un vaso lleno de agua, y vuelto boca abaxo se observa que luego que el sol hiere la planta se forman unas ampollas que poco à poco van aumentándose; salen de los nervios de la hoja, y



se separan de ella para venir à romperse en la superficie.

No todas las plantas dán el gas con la misma prontitud ; hay unas que le dán luego que el Sol las hiere, como las hojas de la jacobea , el espliego , y otras aromáticas : otras le dán mas lentamente , pero ninguna tarda mas que siete , à ocho minutos , con tal que la luz del Sol sea viva. Los árboles dán casi todo el ayre vital por la superficie inferior de las hojas ; y las yervas casi por todas las superficies. Vease *Sennebier*.

Las hojas dán mas cantidad de ayre quando están en la planta , que quando están separadas de ella , como tambien quanto mas sanas , y frescas están.

Las hojas tiernas dán poco ayre vital ; dán mas las que están en su mayor vigor , y tanto mas , quanto mas verdes están ; pues las que se marchitan , ponen pálidas , ò rojas , no dán tal ayre.

Cortadas en pedazos las hojas quando están frescas producen ayre. Puede separarse el gas oxígeno sin que la planta esté metida en agua , y esto es lo que consta de las experiencias de *Sennebier*.

Parece que este ayre sale de la substancia de la hoja : la epidermis , la corteza , y los petalos blancos no le suministran ; y generalmente no le dán mas que las partes verdes de la planta ; los frutos verdes le producen ; pero no los que están sazonados ; y lo mismo las simientes.

Está probado que el Sol no obra en este fenómeno como cuerpo caliente : la luz sola causa este efecto ; y he observado que para producirle basta una luz fuerte, sin que sea necesaria la emision directa de los rayos del Sol.

De las experiencias de *Sennebier* resulta , que empleando para este experimento un ácido dilatado en agua , aumenta la cantidad de gas , con tal que no se eche ácido con exceso ; y en este caso se descompone dicho ácido.

Se ha observado que las ovas , ò confervas dán mucho



cho ayre vital, como tambien aquella materia verde que se forma en el agua, y que *Ingenhousz* ha creído es un nido de insectos verdes.

La accion de la luz separa el ayre vital de la planta, y es tanto mayor esta separacion, quanto la luz es mas viva; parece que la luz contribuye à la digestion en las plantas, y que el ayre vital, que es uno de los principios constituyentes de casi todos los jugos nutritivos especialmente del agua, se exhala quando no encuentra con quien convinarse en el vegetal; de esto proviene que las plantas en que la vegetacion es mas vigorosa dan mas ayre; y esta es tambien la causa de que un poco de ácido dilatado en agua favorezca la emision, y aumente la cantidad de gas oxígeno.

Por esta emision continua de ayre vital, que hacen los vegetales, repara el Autor de la naturaleza la pérdida continua que ocasionan la respiracion, combustion, y alteracion de los cuerpos, en lo que se comprehenden las fermentaciones, putrefacciones, &c. y de este modo se mantiene siempre el equilibrio de los principios constitutivos de la atmósfera.

ARTICULO II.

DEL AGUA QUE DAN LOS

vegetales.

Por los poros de la planta sale tambien una cantidad muy considerable de agua en forma de vapor: esta excrecion se puede considerar como la mas abundante: *Halés* calculó, que la transpiracion de una planta adulta, como el *heliantus annus*, es en estio diez y siete veces mayor que la del hombre.

Guetard observó que esta excrecion es siempre proporcionada à la intensidad de la luz, y no à la del calor; pues es casi nula durante la noche. Este mismo

Fi.



Físico observó que la transpiracion aquosa se hace por la parte superior de la hoja. El agua que exhalan los vegetales no es pura; sirve siempre de vehiculo al aroma, y lleva tambien un poco del principio extractivo, lo que es causa de que se corrompa con tanta facilidad.

El efecto inmediato de esta transpiracion de agua es para que la planta conserve siempre un grado de frescura, inferior al de la atmósfera.

ARTICULO III. DEL AROMA, O ESPIRITU RECTOR.

Cada planta tiene su particular olor: à este principio oloroso llamó *Boerhaave* *espiritu rector*, y nosotros llamaremos aroma.

Esta substancia por su finura, è invisibilidad parece de la naturaleza de los gases: el menor calor la separa de la planta, el frio la condensa, y hace mas sensible; por esta razon las plantas tienen mas olor por la noche, y mañana.

Este principio es tan fino, que no se nota su falta en un pedázo de madera, ò una flor, que continuamente le despiden, aunque sea por mucho tiempo.

Unas veces está fixo en el extracto, otras en el aceyte, y esta convinacion es la mas comun. Parece que constituye el carácter de volatilidad en los aceytes.

La naturaleza del aroma parece varia mucho, à lo menos en quanto puede distinguir el sentido del olfato; hay aroma que hace una impresion venenosa en la economía animal: *Ingenhousz* cita el exemplo de una muger que murió en Londres por el olor de un lirio en el año de 1719; el famoso *Trillero* trae un caso de otra muerte con el de violetas, y la observacion de otra que se libertó quitando las flores. *Martin Cromero* cuen-

ta



ta que un Obispo de Breslau murió de igual causa.

El manzanillo que crece en las Indias occidentales exhala vapores muy dañosos ; el humor que fluye de este árbol es tan malo , que si cae una gota en la mano , hace en ella el efecto de una cantarida.

Segun *Jacquin* (*hortus vindebonensis*) la planta americana llamada *lobelia longiflora* causa una opresion de pecho , que sofoca si se respira en sus inmediaciones ; el *rhus toxico dendron* tiene una exhalacion tan dañosa , que *Ingenhousz* atribuye la recaída en una enfermedad periódica , que acometia à la familia del Cura de Crossen en Alemania , à una cuba que estaba à la sombra de este árbol , y en la que se sentaba dicha familia : todo el mundo conoce los efectos que causa en algunas personas el olor del amizcle , y del azafran oriental , y tambien lo mala que es la exhalacion del nogal.

Podemos añadir aqui la mala propiedad que tienen las cañas , de que usan para cubrir los techos : *Poitevin* vió un hombre que se puso muy malo por haber manoseado estas cañas : las partes de la generacion dice se hincharon prodigiosamente ; y lo mismo le sucedió à un perro que habia dormido sobre dichas cañas.

El modo de sacar el aroma varia relativamente à su volatilidad , y afinidades ; generalmente es soluble en el agua , alcohol , aceytes , &c. y para extraerle de las plantas se usa indistintamente de qualquiera de estos licores.

Quando se emplea el agua , ò alcohol , se hace la destilacion à un calor suave , y los disolventes le llevan consigo. Puede usarse solamente de una infusion , y asi no se pierde tanto aroma.

Cargada el agua de aroma , se conoce con el nombre de *agua destilada* de tal , ò tal substancia.

El agua destilada de las plantas inodoras , ò herbaceas no parece tener virtud alguna ; y hace mucho tiempo que los Boticarios han decidido esta question , echando agua de la fuente quando se piden estas desti-



tiladas. Quando se convina este principio con espíritu de vino, se llama *espíritu*, ò *quinta esencia* de tal, ò tal substancia.

Quando el aroma es muy fugaz, como el del lirio, jazmin, tuberosa, &c. se meten las flores en una cucurbita de estaño, con un lienzo empapado en aceyte de *ben* (1): se ponen capas alternativas del lienzo, y las flores, se tapa la cucurbita, y se pone à un calor suave; por este medio el aroma se fixa al aceyte con tenacidad.

Estos son los medios de que nos valemos para conservar el principio oloroso.

El arte de aplicarle à qualquiera substancia es lo que constituye el arte de hacer perfumes.

Estos, ò son secos, ò líquidos: entre los primeros pueden colocarse los colchoncillos, que no son otra cosa que la mezcla de plantas aromáticas, ò del mismo aroma, los polvos aromatizados con algunas gotas de una disolucion aromática, las pastillas que tienen por base azucar, &c.

Los líquidos son casi siempre los aromas disueltos en agua, ò alcohol. Los licores son estas mismas disoluciones templadas, y dulcificadas con azucar.

Por exemplo, para hacer el agua divina se toman las cortezas de quatro limones, se echan en un alambique de vidrio, y encima dos libras de espíritu de vino bueno, y dos onzas de agua de azar, y se destila en un baño de arena; además se disuelve libra y media de azucar en libra y media de agua: se mezclan los dos licores, se enturbian, y dexandolos aposar, se saca un licor agradable.

Pa-

(1) *Ben*. nuez pequeña de figura oval, ò redonda, y algunas veces triangular, cubierta de una materia blanquizca, y desmenuzable, que contiene almendra bastante grande, y la traen de Egypto. *Balment de Bomare*, Dicción. de Hist. natur.



Para hacer la crema de rosa, tomo pates iguales de agua rosada, espíritu de vino rosado, y azúcar, mezclo estas tres substancias, y las doy color con la infusion de cochinilla.

Es menester convenir en que en todos los perfumes complicados, la nariz es el mejor Químico con quien se puede consultar; y el artista que hace estos perfumes necesita tener un olfato tan delicado, y bueno, como un geometra la cabeza.

SECCION V.

DE LAS ALTERACIONES QUE *experimentan los vegetales muertos.*

Los mismos principios que conservan la vida del vegetal, y animal, son los que despues de muertos hacen los primeros agentes de su destruccion; y asi parece que la naturaleza ha confiado à unos mismos principios la composicion, conservacion, y descomposicion de estos seres. El ayre, y agua son los dos principios que conservan la vida en los cuerpos vivientes; pero luego que mueren, ellos mismos aceleran su alteracion, y disolucion. El calor que tambien concurre à fomentar las funciones de la vida, contribuye para su descomposicion; y asi sucede en la Siberia, que por los muchos hielos que hay se conservan los cadáveres algunos meses, y tambien en las montañas que hay nieve, y quando ésta impide que se entierren.

Examinaremos la accion de estos tres agentes; à saber, calor, ayre, y agua; procuraremos dar à conocer el poder, y efecto de cada uno en particular, antes de tratar de su accion conbinada.



CAPITULO PRIMERO.

DE LA ACCION DEL CALOR SOBRE el vegetal.

La destilacion de las plantas à un fuego libre no es otra cosa que el arte de descomponerlas por solo el calor : antiguamente la analisis del vegetal se reducía solamente à la destilacion ; por este método analizaron los primeros Químicos de la Academia de París mas de 1400 plantas ; pero à principio de este siglo se abandonó, viendo que por él no podia adelantarse nada en la ciencia, pues resultaban los mismos principios de la analisis hecha en la berza , y en la cicuta.

Es cierto que por la analisis hecha en la retorta no pueden saberse los principios del vegetal ; porque además de que el calor los desnaturaliza , haciendose principio de ellos, estos mismos principios se mezclan entre sí, y jamás podemos llegar à conocer, ni saber en el orden, y estado que se hallaban en la planta viva ; y tambien la accion del calor hace que los principios contenidos en el vegetal obren unos sobre otros , y todo se confunda ; por esto todos los vegetales dan casi los mismos principios ; à saber , agua , aceyte mas, ò menos espeso , un licor ácido , una sal concreta , y un carbon , ò *caput mortuum* mas , ò menos abundante.

Hallé echo de ver que en la destilacion de los vegetales se producía mucho ayren, y tenían un aparato para recogerle , y medirle ; pero en nuestros dias se han simplificado los medios de recoger los gases , y el aparato hydro-pneumatico nos enseña que estas substancias acríformes son una mezcla de ácido carbónico , gas hydrogéno , y algunas veces un poco de azoe.

El orden en que se presentan estos productos , y sus caractéres nos hacen observar lo siguiente.

El



1. El agua que pasa primero regularmente es pura, é inodora; pero quando las plantas que se destilan son olorosas, las primeras gotas de la destilacion llevan consigo el aroma que contenian las dichas plantas. Estas primeras porciones de agua son producto de la excedente que habia en el texido del vegetal. Quando sale el agua de composicion, ó la que estaba en convinacion en el vegetal, lleva consigo un poco de aceyte que la dá color, y una cantidad de ácido muy floxo que estaba en el mucilago, y otros principios en estado como de xabon. La flegma contiene tambien un poco de ammoniaco, y este alkali parece se forma en la misma operacion, porque hay pocas plantas que le contengan en estado natural.

2. A la flegma sucede un principio oleoso que al principio tiene poco color; pero al paso que se adelanta la destilacion, el aceyte es mas espeso, y tiene mas color; el olor que se nota en ellos es como à quemado, y tienen un gusto acre que todo proviene de la impresion del fuego; casi todos estos aceytes son resinosos, y con facilidad los inflama el ácido nítrico, destilándolos muchas veces se vuelven mas fluidos, y volátiles.

3. Aproporcion que destila el aceyte se sublima algunas veces carbonáte ammoniacal que se pega à las paredes de los vasos, y por lo comun está manchado por el aceyte que le dá un poco de color. Esta sal parece que no existia en el vegetal: *Rouelle* el mozo ha demostrado que las plantas que dán mas, como las crucíferas, no la contenian en su estado natural; se forma en la destilacion por la volatilizacion, y reunion de los principios que la componen.

4. Todos los vegetales quando se destilan dán mucha cantidad de gas, y la naturaleza de ellos influye mucho en la de las substancias gaseosas: los que tienen mucha resina dán mucho gas hydrogeno, y los mucilaginosos ácido carbónico.

La



La mezcla de este gas constituye un cuerpo mas pesado que el ayre inflamable comun, por lo que no sirve para los globos aërostaticos.

El arte de hacer carbon de leña es una operacion casi semejante à la destilacion de que hemos hablado. Se reduce à formar piràmides de madera en conos truncados por la punta; se cubre todo de una capa de tierra bien apretada, dexando una abertura superior, y otra inferior; se enciende, y quando todo arde bien, y se ha quemado, se apaga cerrando las aberturas que establecian los corrientes de ayre; en esta operacion se disipa el agua, aceyte, y demás principios del vegetal, à excepcion de la parte fibrosa. La madera pierde las tres quartas partes de su peso, y un quarto de su volumen; segun *Fontana*, y *Morozzo*, quando se enfria absorbe el ayre, y agua. Por muchas experiencias que he hecho me he asegurado de que el carbon de piedra desazufrado quando se enfria recibe 25 libras de agua por quintal, y el de madera solo 15, à 20. El *suturbrand* de Islandia no es otra cosa que madera reducida à carbon por la lava que le cubre, ò envuelve.

El carbon que queda despues de las destilaciones es una substancia digna de la mayor atencion, por quanto entra en la composicion de muchos cuerpos, y hace un gran papel en sus fenómenos.

No es otra cosa el carbon que una ligera alteracion de la fibra del vegetal, y casi siempre conserva la forma del que le produjo; no solamente se reconoce en él la textura primitiva del vegetal, sino tambien su estado, y naturaleza. Unas veces es duro, sonóro, y quebradizo; otras ligero, esponjoso, y facil de desmenuzarse; y hay algunas substancias que producen un carbon en un polvo muy sutil, y sin consistencia, como el de los aceytes, y resinas.

Quando el carbon está bien hecho no tiene olor, ni sabor; y es una de las substancias que menos se descom-

po-



ponen de las conocidas hasta ahora.

Si está bien seco no se altera destilandole en vasos cerrados; pero si está humedo produce gas hydrógeno, y ácido carbónico, lo que dá à entender que el agua se descompone, y que uno de sus principios se convina con el carbon, y el otro se disipa en su estado natural; y así humedeciendo, y destilando muchas veces un carbon se destruye.

El carbon se convina con el oxígeno, y forma ácido carbónico, pero esto sucede quando intermedia el calor; quando se quema carbon en un brasero nos presenta este fenómeno, y al mismo tiempo vemos dos efectos muy inmediatos: 1. desprendimiento de calor producido, porque el oxígeno pasa al estado concreto; y 2. produccion de ácido carbónico. La formacion de este ácido gaseoso es causa del peligro que hay en encender braseros en parages donde no haya una corriente rápida de ayre, para que se lleve el ácido carbónico al paso que se engendra.

Quando el carbon está bien hecho no se altera sensiblemente herbido en el agua; y solo despues de mucho tiempo dá un color rojo à este líquido, producido dicho color por la division, y disolucion del residuo carbonoso de los aceytes del vegetal, mezclado con el de la fibra.

Si sobre el carbon se pone à digerir ácido sulfúrico, se descompone éste, y produce ácido carbónico, ácido sulfuroso, y azufre.

Con mas brevedad se descompone el ácido nítrico si está bien concentrado; porque si se echa éste sobre el carbon bien seco, y molido, le inflama al instante, y se puede facilitar esta inflamacion calentando el carbon, ò el ácido; si se recogen los productos de esta operacion, se vé que son ácido carbónico, gas nitroso, y ácido nítrico. *Proust* ha observado que si el ácido se echa en medio del carbon, no se inflama; pero si se echa à las

Tomo III.

I

ori-



orillas del crisol inmediatamente se inflama. Tambien puede inflamarse echandole sobre el ácido nítrico un poco caliente.

Si sobre el carbon se digiere ácido nítrico flojo le disuelve, y dá un color rojo, se vuelve, ò muda en una consistencia pastosa, y toma un sabor amargo, y desagradable.

Mezclando carbon con sales sulfúricas, y nítricas, las descompone; convinandole con los oxídes revivifica los metales: todos estos efectos dependen de la mucha afinidad que tiene con el oxígeno contenido en estos cuerpos. En algunos casos se emplea para facilitar la descomposicion del salitre, como en la composicion de la pólvora, flujo negro, y otros.

Rouelle echó de vér que el alkali fixo por la fusion disolvia mucha cantidad de carbon; y el mismo Químico descubrió que el sulfure de alkali, tanto por la via seca, como por la humeda, le disuelve.

El carbon puede tambien convinarse con los metales; se convina con el hierro en la fundicion, y en la cementacion se mezcla con él para formar el acero. Quando está convinado con el hierro en corta cantidad forma la plumbagina. Por la cementacion se puede convinar con el estaño, y dá à este metal mucho brillo, y dureza, segun he experimentado muchas veces.

CAPITULO II.

DE LA ACCION QUE EXERCE EL AGUA sola aplicada à los vegetales.

De dos modos distintos puede considerarse la accion del agua sobre el vegetal: ò el Químico aplica este fluido à la planta para extraer, y separar del texido leñoso los jugos que contiene: ò la misma planta metida en el agua, es entregada desde aquel instante à la accion del agua.



agua solamente, alterandose en ella, desnaturalizandose, y descomponiendose poco à poco, y de un modo particular. En estos dos casos los productos de la operacion son muy diferentes: en el primero el tejido leñoso queda intacto, y los jugos que se separan de él se disuelven sin alterarse en el fluido; en el segundo, y especialmente quando fermenta toda la masa del vegetal, los jugos en parte se desnaturalizan; los aceytes, y resinas quedan confundidos con el tejido leñoso, y resulta una masa, en la que el vegetal desorganizado presenta mezclados, y confundidos los varios principios que le constituan.

Para extraer los jugos del vegetal aplica el Químico à éste el agua de dos modos, que constituyen las operaciones llamadas *infusion*, y *decoccion*.

La infusion se hace echando sobre el vegetal la cantidad de agua suficiente para disolver todos sus principios. La temperatura del agua debe variar segun la naturaleza de la planta; si su tejido es muy delicado, ò el aroma muy fugaz, conviene que el agua no esté muy caliente; pero debe estar hirviendo quando el tejido del vegetal es duro, y sólido, y especialmente quando la planta no es olorosa.

La decoccion, que consiste en hacer herbir el agua sobre el vegetal, sólo sirve para las plantas duras, è inodoras: muchos Químicos reprueban este método, porque dicen que por él se atormenta la planta de modo que con los jugos, ò zumos sale mezclada una porcion considerable de materia fibrosa. Generalmente no se usa en las plantas aromáticas, porque disipa el aceyte volátil, y aroma. El modo de cocer en las cocinas las legumbres que comemos, tiene el inconveniente de quitar todo el principio nutritivo, dexando solamente la substancia, ò materia fibrosa, por lo que deberiamos usar la *marmita Americana*, en la que se cuecen las legumbres con solo el vapor, y por consiguiente queda en el



vegetal el principio nutritivo; además tiene la ventaja de no alterar el color del vegetal, y poder cocerse con qualquiera agua, pues solo se aprovecha del vapor.

Quando se preparan los medicamentos con estas operaciones no está al arbitrio del Químico elegir ésta, ò aquella, porque cada una produce una variedad asombrosa en las virtudes de los medicamentos: así es, que segun *Stork*, el zumo de la cicuta muy espeso no tiene tan buenas propiedades como el que se ha evaporado sin clarificarle.

Poniendo en infusion las bayas de enebro, y evaporandola en baño de maria hasta que tenga consistencia de miel, se saca un extracto de color azucarado aromático: cociendo las mismas bayas se consigue un extracto menos oloroso, y resinoso, porque separada la resina del aceyte se precipita.

Por este método se hace el mosto, ò arrope, y todo el almivar.

En el Comercio se prepara en grande todo extracto por medio del agua: hablaremos solamente de dos, que son el del regaliz, ò *liquiritia*, y el de el cachou. (1)

El

(1) *Cachou*, *Catecu*, impropriamente tierra japónica, ò del Japon, con cuyo nombre se ha conocido en el Comercio por mucho tiempo, porque los Mercaderes le tenían, ò consideraban como una tierra, por ser muy seco, y desmenuzable.

El cachou es un zumo gommo-resinoso endurecido artificialmente, y formado en pedazos como huevos de gallina, de diferentes colores, y figuras; por lo comun opáco, y de un color negrozco exteriormente; algunas veces en lo interior tiene un color de marmol gris, sin olor, pero de un gusto adstringente, ò lo primero un poco amargo, despues un poco mas dulce, y agradable como el del lirio, ò violeta.

Este zumo se extrae de la simiente, ò nuez de una especie de palma, que se cria en las Costas maritimas de la India Oriental. Quien quiera ver todas sus particularidades vea à Valmont de Bomare en su Diccionario de Historia natural.



El primero se hace por decoccion, y el segundo por infusion.

En España se prepara el extracto de regaliz cociendo la raiz del arbusto de este nombre. Esta planta crece con abundancia à las orillas de algunos estanques en Francia, y se podria hacer aqui el extracto, para quitar este comercio; he visto, y experimentado que una libra de esta raiz dà dos à tres onzas de extracto de buena qualidad. Los Boticarios le preparan despues segun los usos à que ha de servir, y para que estos sean mas cómodos, y agradables.

El cachou se extrae en la India Oriental, haciendo infusion de la simiente de una especie de palma; quando esta simiente està todavia verde, se corta, è infunde en agua caliente, y evapora hasta consistencia de extracto; despues se hacen panes, y se ponen à secar al sol. *Jussieu* comunicó à la Academia el año de 1720 unas advertencias, en las que consta, que la diferencia que suele notarse en este extracto proviene del grado de maduracion de la simiente, y del modo de secar los panes como mas, ó menos prontitud.

El que se vende en el Comercio siempre està adulterado; però se puede liberrar de las substancias extrañas disolviendole, filtrandole, y evaporandole muchas veces.

Tiene un gusto amargo, y adstringente; se disuelve bien en la boca, y se usa en pastillas para corroborar los estómagos débiles.

Para hacer las pastillas se mezcla con tres partes de azucar, y una cantidad suficiente de goma de tragacanto.

Quando los vegetales se amontonan debaxo del agua, se relaja su texido, se separan todos los principios solubles, y no queda mas que el texido desorganizado, è impregnado de aceyte vegetal, alterado, y endurecido por la reaccion de otros principios; este pasage se observa muy bien en las lagunas, donde todas las plantas que



crecen en ellas, perecen allí mismo, se descomponen, y forman el cieno, ò lodo; estas capas de vegetales descompuestos, sacadas de allí, y secandolas, pueden servir para quemarlas; el olor es bastante malo, pero en las fábricas, y quando las chimeneas tiran bien, puede servir este combustible.

Se ha considerado à los vegetales como principio del carbon de piedra; pero aunque se hubieran enterrado todos nuestros montes, no eran suficientes para formar las montañas de carbon de piedra que se ocultan en las entrañas de la tierra; es menester buscar una causa mas suficiente, y proporcionada à la magnitud del efecto, y solamente la hallamos en la cantidad asombrosa de vegetales que crecen dentro del mar; este número se aumenta por otros tantos vegetales que los rios depositan en el mar; entregados estos vegetales à las corrientes, son cogidos, y amontonados por las olas, y cubiertos de capas de tierra arcillosa, y caliza, y se descomponen. Mas facil es concebir estos montones de vegetales formando capas de carbon, que sostener que la mayor parte de nuestro globo está formado de los despojos de los animales de conchas.

Las pruebas mas directas que pueden darse de esta teoría son, 1. reconocerse en las minas de carbon el tejido de los vegetales: en las minas de Alais se reconoce claramente el bambou (1), y bananier (2). Y comunmente se encuentran vegetales terrestres mezclados con plantas marinas.

2. Hallarse en las capas de carbon mineral señales de conchas, y pescados, y muchas veces las conchas naturales, como se vén en el carbon de Orsan, y de Sancti-Spiritus.

(1) *Caña de azúcar.*

(2) *Bananier, higuera de Adán, lleva el fruto llamado bananas.*



3. Reconocerse evidentemente por la naturaleza de las montañas que contienen el carbon, que su formacion ha sido dentro del mar; porque todas estas montañas son de schisto, cal, ò piedra de cal: el schisto secundario es una especie de carbon en el que el principio terreo domina al bituminoso; y algunas veces este schisto es combustible, como el de San Jorge cerca de Milhaud; en el schisto se reconocen, y existen bien conservados el t  xido del vegetal, y las impresiones de pescados. Luego el schisto trae su origen del mar, y consiguiientemente el carbon que se halla dentro de   l.

El gr  s no es otra cosa que una arena amontonada, llevada por los r  os al mar, y arrojada    las playas por las olas; luego las capas de betun que se encuentran en   ste pertenecen    las producciones marinas.

En la piedra caliza rara vez se encuentran capas de carbon, y solamente suele contener una peque  a cantidad, como sucede en la de *San Ambrosio*, y la de *Servas*, en la que el betun forma una argamasa con la piedra caliza.

Del carbon de piedra.

Comunmente el carbon de piedra se encuentra por capas en lo interior de la tierra, casi siempre encerrado en mont  as de schisto, ò greda.

La propiedad que tiene este carbon es inflamarse, y hacer mucho humo quando se quema.

Su base es el schisto secundario, y la buena, ò mala calidad del carbon depende casi siempre de la mayor, ò menor cantidad de schisto. Si domina el schisto, el carbon es pesado, y dexa despues de la combustion una porcion abundante de tierra. Esta especie de carbon en lo interior tiene unas venas de capas, ò masas de schisto casi puro, que llaman *fiches*.

Como la formacion de la pirita, y del carbon pro-



viene de la descomposicion de substantancias animales y vegetales, todo carbon de piedra es mas, ò menos piritoso; y todo carbon mineral puede considerarse como una mezcla de pirita, schisto, y betun. Y la diferencia del carbon proviene de la de los principios dichos, y sus proporciones.

Quando domina la pirita, se notan en el carbon unas venas amarillas, que es la pirita; ésta se descompone inmediatamente que está en contacto con el ayre, y forma una efflorescencia de sulfato de magnésia, hierro, alúmina, &c. Quando se inflama este carbon piritoso, dá un olor insoportable; pero quando la combustion es insensible, produce una inflamacion por la descomposicion de la pirita, que à veces es causa de incendiarse algunas venas del carbon; en San Esteban de Forez, en Cramac, y en Roque-Cremade, en la Diócesis de Béziers, se encuentran estas venas de carbon incendiadas; y muchas veces se ha visto haberse quemado montones considerables de carbon piritoso, si el ayre, y agua contribuye à descomponer la pirita. Si hay cantidad considerable, ò abundante de betun, y éste se inflama, entonces los efectos son mas asombrosos, y debemos atribuir el origen, y efectos de los volcanes à una causa semejante à esta inflamacion del betun.

Si domina el schisto, entonces el carbon es de mala calidad por el residuo térreo que hemos dicho.

El mejor carbon es aquel en que domina el betun libre de toda mezcla. El carbon mineral quando se quema se hincha, y los pedazos de él que estaban separados, se unen entre ellos; esto sucede en la operacion que llaman *desazufar*, ò *depurar el carbon*; esta operacion es semejante à la que se hace con el carbon de leña; para desazufar el carbon se hacen pirámides que se encienden en el centro, y quando el calor ha penetrado toda la masa, y la llama sale por los lados, se cubre todo con tierra mojada, se sofoca la llama, y

-317

A I

com-



combustion, se disipa en humo el betún, y queda solamente un carbon ligero, y esponjoso que atrae el ayre, y la humedad, presentando en la combustion los mismos fenómenos que el carbon de leña; si está bien hecho no dá llama, ni humo, y produce mas calor que otra igual cantidad de carbon bruto; à esta operacion han llamado desazufrar el carbon, porque se habia creído que por ella se libertaba el carbon del azufre; pero posteriormente se ha averiguado que todo carbon que es capaz de desazufrarse no contiene casi azufre. Por mucho tiempo se ha creído que el olor del carbon era dañoso, pero en nuestros dias se ha probado que no lo es; acerca de esto ha hecho muchas experiencias *Venel*, y ha visto que el hombre, y animales no reciben daño alguno de este olor; *Hoffman* dice que en los pueblos de Alemania donde se usa este carbon no hay enfermedades de pecho. Creo que el carbon bueno no produce vapores dañosos, pero si el carbon es piritoso no puede menos de ser dañoso.

Generalmente se usa este carbon mineral en las fábricas, y artes; parece que la naturaleza ha ocultado, y reservado estos almacenes de combustible para dar lugar à que se reparen nuestros montes; en Francia hay muchas minas abundantes de él, y en la Provincia de Montpellier hay mas de veinte minas que se están trabajando; en Inglaterra usan de él para el consumo de las casas, y en este Reyno han cultivado mucho esta parte de la Mineralógia. Algunos particulares han gastado en estos trabajos sumas considerables; el Duque de *Bridgewater* ha mandado hacer un Canal para conducir el carbon en la Provincia de Lancastre, que tiene mil y quinientas toesas, y le ha costado cinco millones; atraviesa por debaxo una montaña, y pasa succesivamente por encima, y debaxo de rios. En nuestra Provincia nos faltan caminos para conducir el carbon, y el Languedoc no ha tenido ánimo para hacer lo que en Inglaterra ha hecho un particular.

En



En Escocia Milor *Dondonald* ha construido unos hornos para separar el betun del carbon, recibiendo, y condensando los vapores en unos quartos, sobre los que pasa un arroyo para refrescarlos, ò enfriarlos; estos vapores condensados producen toda la breá que gasta la Marina Inglesa. *Becher* en su Obra intitulada *la locura sabia, y la sabiduria loca*, impresa en Francfort el año de 1683, dice què llegó à poder hacer servir para el gasto ordinario las malas turbas (1) de Holanda, y los malos carbones de Inglaterra; añade que por un método semejante al de Suecia sacó una breá superior à la que se saca en este país; dice que lo descubrió en Inglaterra, donde lo manifestó al Rey.

Faujas executó en París el método del Caballero Escocés; todo consiste en inflamar el carbon, y sofocarle à tiempo para que los vapores vayan à los quartos destinados, en los que hay porcion de agua para condensarlos. La breá que se hace de este modo parece mejor que la de madera.

Destilando el carbon dá tambien ammoniaco; éste se disuelve en agua, y el aceyte sobre nada.

Quando por la combustion se priva al carbon del principio oleoso, y otros, queda en el residuo térreo el sulfato de alúmina, de hierro, magnésia, cal, &c. Todas estas sales se forman quando la combustion ha sido lenta, pero quando es rápida, se disipa el azufre, y solo quedan las tierras aluminosas, magnésias, síliceas, calizas, &c. por lo comun domina la alúmina.

La *naphita*, el *petroleo*, la *pez mineral*, y el *asphalt* son modificaciones del aceyte betuminoso tan abundante en el carbon de piedra. Este aceyte, à quien solo el calor de la descomposicion de las piritas basta para separarle del carbon, y hacerle correr, recibe otras modificaciones por la impresion del ayre exterior.

La
(1) Turba: *Césped de tierra, del que se hace carbon.*



La primera de estas alteraciones es el petróleo, ó aceyte de piedra; éste se encuentra cerca de los volcanes en los parages donde hay minas de carbon. Existen muchos manantiales de petróleo; le hay en Gabian, Diócesis de Bezier; este aceyte sale con el agua por debajo de una montaña, cuya punta está volcanizada.

El olor del petróleo es desagradable, y el color algo rojo; y se puede blanquear destilándole con la arcilla de Murviel.

La naphtha es una variedad del petróleo.

Cerca de Derbens, sobre el mar Caspio, hay dos manantiales de naphtha que reconoció *Kempfer* un siglo há, y cuya descripción nos dió.

Hay un sitio conocido con el nombre de *fuego perpetuo*, donde le hay continuamente; los Indios no atribuyen su origen à la naphtha; creen que Dios ha encerrado allí al diablo para liberrar de él à los hombres, por lo que hacen peregrinaciones à este lugar, donde suplican à Dios no dexé escapar de allí aquel enemigo del género humano.

La tierra con que está mezclada la naphtha es caliza, hace efervescencia con los ácidos, y se inflama con el contacto de qualquiera cuerpo que esté ardiendo. A los habitantes de Baku les sirve de mucho beneficio este fuego perpetuo; levantan la superficie de un circuito de este terreno que quema, y entierran allí las piedras de cal, las cubren con la tierra que han levantado, y en dos, ó tres días se hacen cal.

Los habitantes del lugar de Frogann ván allí à coeer sus alimentos.

De todas partes vienen Indios à este sitio para adorar en él à Dios; han construido muchos Templos, de los que existe todavía uno; hay cerca del altar un cañon de dos à tres pies de largo, por el que sale una llama azul, y roja; los Indios se postran ante este cañon, haciendo las posturas mas grotescas, y ridiculas.

Gme-



ó *Gmelin* observa que en este país háy dos especies de naphtha; una transparente, y amarilla, que se encuentra en un pozo; éste está cubierto de piedras envueltas en una argamasa de tierra gruesa; en el pozo está gravado el nombre de *Kan*, y nadie puede quitar, ò levantar su tapa, ó sello sino el encargado por el *Kan*.

La pez mineral es otra modificacion del petroleo; se halla en Auvernia en un sitio que se llama el *pozo de la pez*; y cerca de Alais, en los términos de Servas, San Ambrosio, &c. La piedra caliza se halla impregnada de un betun análogo; el calor del Estío la ablanda, y resida de las rocas, donde forma stalactitas de un color negro magnífico; forma unas bolas, ò masas que en los campos detiene los arados; los habitantes del país untan con ella sus ganados para señalarlos. Esta piedra exhala un olor exêcrable quando se estriega, ò fróta; en tiempo de *Davejan* se hizo de esta piedra todo el pavimento del Palacio Arzobispal de Alais, pero ha sido forzoso quitarla.

Se dice que los cimientos de Babilonia se hicieron de pez mineral.

El asphalto, ò betun de Judéa es negro, brillante, pesado, y muy quebradizo.

Quando se fróta dá olor.

Sobrenada en las aguas del lago Asphaltito, ò mar muerto.

El asphalto del Comercio se saca de las minas de Annemora, y especialmente del Principado de Neufchatel. *Pallas* encontró manantiales de asphalto à las orillas del Sock, en Rusia.

La mayor parte de los Naturalistas le tienen por sucio desnaturalizado por el fuego.

El asphalto se liqua al fuego, se hincha, y dá una llama, y humo acre, y desagradable.

Por la destilacion se saca de él un aceyte análogo al petroleo. Los Indios, y Arabes le usan como brea, y

en-



entra en los barnices de la China.

El succino, ambar amarillo, karabe, y electrum de los antiguos, está en pedazos amarillos, ó de color de castaña obscuro; transparentes, u opácos, subseptibles de pulimento, y que se electrizan si se frota.

El sucino es desmenuzable, y quebradizo.

No hay un cuerpo del que hayan hablado mas los Poetas que este: *Sophocles* dixo que se habia formado en la India de las lágrimas de las hermanas de *Melagro*, que transmutadas en pájaros, lloraban por su hermano; pero el origen mas interesante que se le ha dado es el de la fábula de *Phaeton*, que abrasó el cielo, y la tierra, y fue precipitado por un rayo en las ondas del *Eridan*; sus hermanas le lloraban, y las lágrimas cayeron en las olas sin mezclarse con ellas, se consolidaron sin perder la transparencia, y se convirtieron en el ambar amarillo tan estimado de los antiguos. Vease *Bailly*.

El sucino es el betun que tiene menos carbon.

Comunmente se encuentra sobre capas de tierra piritosa, cubiertas de otra de madera, cargada de materia bituminosa negruzca.

Nada en el mar Báltico, en la Costa de la Prusia Ducal; tambien se encuentra cerca de Gisteron, en Provenza.

Por mucho tiempo se ha usado el karabe en las Artes, y la Medicina: à *Neuman*, *Bourdelin*, y *Pott* debemos la analisis mas exácta de este betun.

Los dos principios constituyentes que nos ofrece la analisis del sucino, son la sal de sucino, ó ácido sucínico, y el aceyte betuminoso.

Para sacar el ácido sucínico, se toma el karabe hecho pedazos muy pequeños, y se mete en una retorta; ésta se coloca en un baño de arena, y se destila; teniendo cuidado de aplicar bien el fuego, los productos que se sacan son: 1. una flegma insípida: 2. una flegma algo ácida: 3. sal ácida concreta, pegada al cuello de



de la retorta, y ultimamente un áceyte negruzco; y es peso, que tiene olor ácido.

La sal concreta retiene siempre una porción ácida en la primera destilacion. *Scheffen*, en sus Lecciones de Química, propone destilarla con arena, y *Bergmanni* con la arcilla blanca; *Pott* aconseja que se disuelva en agua, y se filtre por un lienzo blanco; se concentra la disolucion que ha dexado el aceyte sobre el lienzo; *Spielman* (con dictámen de *Pott*) propone destilarla con el ácido muriático, y entonces se sublima blanca, y pura; *Bourdelin* enseña à privarla del aceyte haciendola detonar con el nitro.

En Königsberg se prepara en grande esta sal, destilando los pedazos que allí se sacan.

El ácido sucínico tiene un gusto picante, y enrogece la tintura de tornasol; 24 partes de agua fria, y 21 de hirviendo, disuelven una de este ácido. Si se evapora una disolucion cargada de esta sal, cristaliza en prismas triangulares, cuyas puntas se hallan cortadas.

Morveau observó que sus afinidades son en el orden siguiente: la barite, la cal, los alkalis, la magnésia, &c.

El áceyte de sucino tiene un color agradable; se le quita el color destilandole con arcilla blanca; *Rouelle* le destilaba con agua; mezclado este aceyte con ammonia co forma un xabon líquido; conocido con el nombre de agua de *Luce*.

Para hacer esta agua disuelvo la cera púnica en alcohol con un poco de aceyte de sucino, y echo encima alkali volátil.

El alcohol ataca al sucino, y toma un color amarilllo; *Hoffman* prepara esta tintura mezclando el espíritu de vino con el alkali.

Los Médicos usan de los humos del sucino, recibiendo en la parte, ó miembro enfermo; estos humos son corroborantes, y resolutivos; las mismas virtudes tiene el aceyte; con el espíritu de sucino, y el opio se hace

el



el xarabe de karabé, que es un buen calmante, y anodino. Los pedazos mejores del sucino sirven para hacer joyas, ò diges; *Wallerio* dice que los pedazos mas transparentes del sucino pueden servir para hacer espejos, prismas, &c. Se asegura que el Rey de Prusia tiene un espejo ustorio de sucino, que es de un pie de diámetro; y tambien se dice que en el gabinete del Duque de Florencia hay una columna de sucino que tiene diez pies de alto, y un hermoso pulimento.

De los volcanes.

Quando se encienden estos grandes montones de betún que se hallan en el seno de la tierra, se forman los volcanes. Las capas de carbon piritoso son la principal causa de ellos; la descomposicion del agua sobre las pirritas, produce calor, y mucha cantidad de gas hydrogéno, que haciendo un grande esfuerzo contra los obstáculos que se le oponen, los rompe; y esto es lo que causa los temblores de tierra; pero quando el ayre facilita la combustion del betún, y la inflamacion del gas hydrogéno, se descubre una llama por las aberturas de la montaña, y esto es propiamente el fuego de los volcanes.

Además de los volcanes que se conocen en Italia hay otros muchos en nuestro globo; *Chappe* describe tres que están ardiendo en Siberia; *Juan Anderson*, y *Detroit* los de Islandia; en Asia, y Africa hay otros muchos; y en todas las partes de nuestro globo encontramos despojos de estos fuegos, ò volcanes. Los Naturalistas nos dicen que todas las Islas del Mediodia han sido efecto de los volcanes; y todos los dias vemos formarse Islas por los fuegos subterráneos. Entre nosotros hay señales de haber estos fuegos; y en la Provincia de Languedoc hay mas volcanes apagados que los que se conocian hace veinte años en toda Europa: esto se

com-



comprueba por el color negro que tienen estas piedras, el texto esponjoso, y la identidad de estas substancias con las que producen los volcanes que hoy existen ardiendo.

Quando ya está muy adelantada la descomposicion de las piritas, y los vapores, y gases no pueden ya estar encerrados en la tierra, se sienten temblores de tierra, se advierte mucha mofeta en la superficie del terreno, se oyen ruidos profundos, y espantosos, y en Islandia se han visto sumergirse los rios; entonces se observa que por la abertura de la montaña sale un humo mezclado con relámpagos, y chispas; y muchos Naturalistas han observado que quando el humo del Vesubio forma como un pino, inmediatamente se manifiesta la erupcion.

A estos antecedentes, que dan à entender una grande agitacion interior, y los obstáculos que se oponen à la salida de las materias, se sigue una erupcion de piedras, y otros productos que la lava lleva delante de sí, y finalmente se sigue un rio de lava, que corre, y se reparte por toda la montaña: entonces ya se calma la agitacion interior, y continúa la erupcion sin sacudimientos, ò temblores. Algunas veces se abren las montañas por los esfuerzos tan violentos de las materias contenidas, y asi se advierte que se forman algunos montecillos en las montañas volcánicas: Montenouvo, que tiene 180 pies de altura, y 30 de latitud, se formó en una noche.

A esto se sigue algunas veces una erupcion de cenizas que oscurecen el ayre; estas cenizas son el último resultado de la alteracion del carbon, y las materias que salen primero son las que ha medio vitrificado la actividad del fuego. El año de 1767 llegaron las cenizas del Vesubio à 20 leguas dentro del mar, y cubrieron todas las calles de Nápoles; lo que cuenta Dion de la erupcion del Vesubio en tiempo de Tito de que las



las cenizas llegaron al Africa, Egypto, y Siria, tiene algo de fabuloso: *Sausure* dice que el suelo de Roma es de esta naturaleza, y que las famosas catacumbas (1) están todas en cenizas volcánicas.

La fuerza con que son arrojadas todas estas materias es asombrosa: el año de 1769 fue arrojada à un quarto de milla una piedra que tenia doce pies de altura, y quatro de circunferencia: el año de 1771 vió *Hamilton* unas piedras de considerable magnitud que para caer gastaban 11 segundos.

Algunas veces la erupcion del volcan es aquosa; el agua que se mete, y favorece la descomposicion de la pirita, sale luego con grande esfuerzo; entre las materias volcánicas se encuentra tambien sal marina, y algunas veces de ammoniaco: el año de 1630 un torrente de agua hirviendo que salió mezclada con la lava destruyó à *Portici*, y *Torre del greco*: *Hamilton* vió salir agua hirviendo; los manantiales de agua hirviendo que hay en Islandia, y describe *Detroit*, como tambien todas las fuentes calientes que hay en la tierra, proviène su calor de la descomposicion de las piritas.

Otras veces sale en las erupciones volcánicas mucho lodo, y esto es lo que forma la toba, ò piedra arenisca, y la pozolana; la que cubrió el *Herculano* es de esta naturaleza. *Hamilton* encontró en este sitio una cabeza antigua, cuyo sello se halló tan bien conservado que puede servir de molde; el *Herculano* se halla situado en la parte menos profunda à 70 pies de la superficie, y por lo comun à 120.

La pozolana varía en su color: las mas veces es algo roja, otras gris, blanca, ò verde; y por lo comun no es otra cosa que la piedra pomez pulverizada, y otras ve-

(1) Subterraneos en Roma, donde hay muchos cuerpos de Mártires.



veces arcilla calcinada. En la analisis dió à *Bergmann* cada quintal de pozolana roja,

Silice.....	55.
Alúmina.....	20.
Cal.....	05.
Hierro.....	20.

Arrojada una vez la lava rueda en hondas grandes por todo el flanco de la montaña, y va hasta cierta distancia; y esto es lo que forma los corrientes de lava, las calzadas volcánicas, &c. En el tránsito se enfria la superficie de la lava, y forma una corteza sólida, debaxo de la qual rueda la lava líquida; despues de la erupcion subsiste algunas veces esta corteza, y forma galerías hendidas, ò resquebradas, que *Hamilton*, y *Ferber* han reconocido, ò visitado; y en estas hendiduras se sublima la sal ammoniaco, la sal marina, y otras. Una corriente de lava puede hacerse que mude de direccion, disponiendo fosos; así se hizo el año de 1669 para libertar à Catania, y el Caballero *Hamilton* propuso este medio al Rey de Nápoles para salvar à *Portici*.

Los corrientes de lava tardan algunas veces muchos años en enfriarse; y el citado *Hamilton* observó el año de 1769, que la lava que habia corrido el año de 1766 humeaba todavia en algunos parages.

Quando el agua detiene el corriente de la lava, se enfria mas pronto, y la masa de la lava toma una retracción que la divide en columnas, que se llaman *basaltos*: lo mas maravilloso que conocemos en este género es la famosa calzada de los gigantes en Irlanda, presenta treinta mil columnas de frente, y tiene dos leguas de largo à la orilla del mar; estas columnas tienen 15 à 16 pulgadas de diámetro, sobre 25 à 30 pies de longitud.

Los basaltos se dividen en columnas de 4, 5, 6, y 7 lados. De una sola columna del basalto mandó hacer el Emperador Vespasiano una estatua entera con diez y

seis



seis niños que dedicó al Nilo en el templo de la paz.

El basalto dió à *Bergmann* por quintal.

Silice..... 56.

Alúmina..... 15.

Cal..... 04.

Hierro..... 25.

La lava algunas veces está como hinchada, ò esponjosa, y porosa; la que es mas ligera se llama *pedra pomez*.

No todas las materias que arrojan los volcanes están alteradas por el fuego, algunas arrojan sin alterar, como son el cuarzo, cristales de amatista, agatha, yeso, amiantho, feldspatho, mica, conchas, chorlo, &c.

Rara vez es suficiente el fuego de los volcanes para vitrificar las materias que arrojan; y solo conocemos el vidrio amarillento capilar, y flexible que arrojaron los volcanes de la Isla de Borbon el dia 14 de Mayo de 1766. (Commerson) y la piedra de gallinaza (1) arrojada por el Hécla. *Egolfriouson*, destinado, ò empleado en el observatorio de Copenhagué, se estableció en Islandia, donde se sirve de un espejo de telescopio hecho con la agatha negra de Islandia.

La mano lenta del tiempo desnaturaliza las lavas, y sus despojos son muy propios para la vegetacion: la Sicilia tan fértil ha sido volcanizada; yo he observado muchos volcanes antiguos que se cultivan hoy; y la línea que separa las otras tierras de la volcánica es el término de la vegetacion; encima de las ruinas de *Pompeya* se cultiva mucho; *Hamilton* considera los fuegos subterráneos como un grande carro de que se vale la naturaleza para sacar de las entrañas de la tierra la tierra virgen, y reparar la que se ha consumido en la superficie.

La descomposicion de la lava es muy lenta; algunas ve-

(1) Gallinaza, nombre que dán los Españoles à un cuervo del Perú, y los habitantes del país llaman Guyanta.



veces se encuentran capas de tierra vegetal, y lava puestas unas sobre otras, lo que denota erupciones hechas à largas distancias unas de otras, porque es menester cerca de dos mil años para que la lava reciba la labor del arado; de este fenómeno se saca un argumento para probar la antigüedad del globo; pero el silencio que guardan los Autores mas antiguos sobre los volcanes del Reyno, de que tan frecuentemente encontramos señales, prueba que estos volcanes estaban entonces apagados desde tiempo inmemorial, lo que hace que supongamos su existencia en tiempos mas anteriores. Por otra parte, muchos millares de años, y continuas observaciones no dicen que haya habido mutaciones notables en el Vesubio, ni el Etna; entretanto estas grandes montañas están todas volcanizadas, y por consecuencia formadas de capas puestas unas sobre otras. Este prodigio se hace mas admirable si observamos que toda la campiña de las inmediaciones, hasta distancias muy largas, ha sido sacada del seno de la tierra.

Altura del Vesubio sobre

el nivel del mar..... 3,659. pies.

Circunferencia..... 30,000.

Altura del Etna..... 10,036.

Circunferencia..... 180,000.

Los varios productos volcánicos nos presentan diversos usos en que emplearlos.

1. La pozolana es admirable para edificar, ò construir edificios dentro del agua; mezclada con la cal hace una union tan pronta que el agua no puede deshacerla; antes bien se endurece mas y mas en ella.

Yo he probado que los ocreos calcinados tienen la misma ventaja; para esto se hace unas bolas, con las que se llenan los hornos de cocer las vasijas de tierra, y se cuecen como se acostumbra. Las experiencias hechas en Sette por los Comisarios de la Provincia prueban que se pueden substituir con mucha utilidad à los

de



de Italia. (Vease mi Memoria impresa en casa de Didot.)

2. La lava es tambien capáz de vitrificarse, y en este estado puede hacerse de ella botellas opacas muy ligeras; asi se han hecho de mi órden en Eripián, y Alais. La lava muy dura mezclada en iguales proporciones con ceniza, y sosa, produce un vidrio excelente de color verde; las botellas que se han hecho son dos veces mas ligeras que las comunes, y mucho mas sólidas; esto es el resultado de mis experiencias, y de las que mandó hacer *Ioly de Fleury* en tiempo de su Ministerio.

3. La piedra pomez tiene tambien sus usos; especialmente sirve para pulimentar los cuerpos un poco duros; segun el uso à que se destina, se emplea en masa, ò polvo; algunas veces tambien despues de haberla porfirizado se disuelve en agua para que esté mas suave.

CAPITULO III.

DE LA DESCOMPOSICION DEL VEGETAL

en lo interior de la tierra.

Las plantas herbáceas enterradas en la tierra se descomponen en ella lentamente, y las aguas que se infiltran, y las penetran, relaxan su tejido. Se extraen las sales, y resultan unas capas negruzcas, en las que puede advertirse, ò reconocerse todavia el tejido del vegetal: estas capas son las que se advierten algunas veces quando se abre la tierra. Pero esta alteracion es mucho mas sensible, y facil de observar en la madera misma que en las plantas herbáceas: enterrado el cuerpo leñoso de un arbol se pone negro, y se hace desmenuzable, y quebradizo; la fractura es reluciente, y la masa total parece no forma mas que un solo cuerpo capáz de recibir un pulimento muy bueno; esta madera así desnaturalizada, es lo que se llama *azabache*. En las

Tom. III.

K 3

in-



FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

inmediaciones de Montpellier, cerca de San Juan de Culculla, se han cargado muchas carreterías de troncos de árboles muy conservada su forma, que estaban perfectamente convertidos en azabache: yo mismo he encontrado una pala de madera convertida en azabache; en las excavaciones hechas en Nimes se han encontrado pedazos de madera convertidos totalmente en azabache; al lado de Vacheri, en Gevaudan, hay azabache, en el que se reconoce bien, y distintamente el texido de un nogal; en el azabache de Bosrug, en Scania, se distingue el texido de la haya; en la Guelbre se ha encontrado enterrado en la arena un monte de pinos; y en *Beichlitz* se están trabajando dos capas de carbon, la una betuminosa, y la otra madera fosil: yo conservo en el gabinete de Mineralogia de la provincia muchos pedazos de madera, cuyo exterior está en estado de azabache, y lo interior es todavia leñoso, y se observan las variedades, y paso de un estado à otro.

El azabache es susceptible del pulimento mas perfecto: de él se hacen diges, ò jayas, como collares, botones, cajas, y otros adornos; se trabaja en el Languedoc al lado de Santa Colomba, à tres leguas de Castelnaudarii; se desbasta, y forma sus facetas por medio de la muela del molino sobre que se labran.

Puesto al fuego el azabache, se ablanda, y quema despidiendo un olor fétido; produce aceyte mas, ò menos negro, cuyo color se le quita destilandole muchas veces sobre la tierra de Murviel.



CAPITULO IV.

DE LA ACCION DEL AYRE, Y DEL
calor sobre el vegetal.

Quando à un vegetal se le aplica calor, y el vegetal está al ayre libre, resultan los fenómenos que provienen de la convinacion del ayre puro con los principios inflamables de la planta, y es lo que constituye la combustion.

Para determinar ésta se aplica un cuerpo caliente à la madera que quiere quemarse; por este medio se volatilizan los principios en el orden que hemos indicado en el artículo antecedente; resulta el humo que es la mezcla de agua, aceyte, sales volátiles, y demás productos gaseosos que resultan de la convinacion del ayre vital con los diversos principios del vegetal; entonces se aumenta el calor por la misma convinacion del ayre, pues pasa al estado concreto: y quando este calor llega à cierto grado, el vegetal se inflama, y dura la combustion hasta que por ella se han destruido todos los principios inflamables.

En esta operacion hay absorcion de ayre vital, y produccion de calor, y luz; la combustion es tanto mas rápida, quanto mas abundante es el principio inflamable, y menos el aquoso, y tambien quanto mas resinosa es la madera, y el ayre mas puro, y condensado.

El desprendimiento de luz, y calor es tanto mas considerable, quanto mayor es la convinacion de ayre vital en un tiempo determinado.

Los residuos de la combustion son las substancias fixas, y las volatilizadas: unas forman el hollin, y otras las cenizas.

El hollin proviene en parte de las substancias mal

K 4

que-



quemadas, medio descompuestas, y que se han liberado de la acción del ayre vital: de lo que resulta que el hollin puede inflamarse de nuevo, y tambien resulta de esto que quando la combustion es muy rápida, y fuerte, no se hace sensible el humo, porque entonces se destruye todo lo que es inflamable, como sucede en las lámparas de cilindro, los fuegos violentos, &c.

En la analisis del hollin se encuentra aceyte, el que puede extraerse por medio de la destilacion, resina que puede sacarse por el alcool, y proviene, ò de la alteracion imperfecta de la resina del vegetal, ò de la combinacion del ayre vital con el aceyte volátil; tambien dá un poco de ácido que comunmente se forma por la descomposicion de la parte mucosa; por ser este ácido muy útil para las Artes, la Academia de Stockolmo ha dado à conócer un horno propio para recogerle. El hollin presenta además algunas sales volátiles, como el carbonate de ammoniaco, y otros.

Tambien por la fuerza del fuego se volatiliza una pequeña porcion de la fibra vegetal, la que volvemos à encontrar en el hollin.

El principio fixo, residuo de la combustion, forma las cenizas; éstas contienen sales, tierras, y metales de que hemos hablado; las sales son alkalis fixos, sulfates, nitrates, muriates, &c. Los metales son el hierro, el oro, la manganesa, &c. Las tierras son la alumina, cal, silice, y magnesia.

El residuo de la combustion es la ceniza, y el color es tanto mas considerable, quanto mayor es la combinacion de ayre vital en un tiempo determinado.

Los residuos de la combustion son las sustancias fijas, y las volátiles: unas forman el hollin, y otras las cenizas.

El hollin proviene de la combustión de las sustancias más duras.

X

CA-



FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

CAPITULO V.

DE LA ACCION DEL AYRE, Y AGUA,
determinando un principio de fermentacion, que intenta
separar los jugos del vegetal de con la
parte leñosa.

Quando se facilita la descomposicion del vegetal por el concurso conuinado, y alternativo del ayre, y agua, se desorganiza el vegetal, se rompe toda la trazon que habia entre sus principios, y el agua arrastra, ò se lleva consigo los jugos, y dexa solo el esqueleto fibroso, bastante coherente, y abundante en algunos vegetales, para que permita extraerse de este modo: asi se prepara el cáñamo. El efecto del embalsado del cáñamo le atribuye *Rozier* à la fermentacion de la parte mucilaginosa; *Prozet* ha probado que el cáñamo contiene una parte extractiva, y otra resinosa, y que destruyendose la primera por medio del embalsado, la segunda se separa casi mecanicamente: se ha observado que añadiendo un poco de alkali se facilita esta operacion.

Debe preferirse el agua corriente à la estancada, porque ésta causa una fermentacion mas fuerte que ataca el tejido leñoso: se ha observado que el cáñamo preparado en agua corriente es mas blanco, y fuerte, que el que se prepara en agua estancada; ésta tiene tambien el inconveniente de exhalar muy mal olor, y dañoso à la economía animal: el qual se corrige, y evita, añadiendo elkali.

En la Diócesi de Lodeva se preparan por un medio muy sencillo los retoños, ò plantas nuevas del esparto de España (1): se siembran en las alturas, se les

(2) *Spartium Monospreum Linnei*. Esparto de una semilla
(vul-



dexa por tres años, y al cabo de este tiempo se cortan los retoños, y de ellos se hacen unos paquetes, los quales forman fardos que se venden à doce, ò quince sueldos: la primera operacion que se hace con estós tallos tiernos es machacarlos con una maza; el dia siguiente se meten en agua, ò en la corriente de un rio donde se sujetan con piedras; por la tarde se sacan, y se hacen montones à la orilla, que se colocan sobre una capa de paja, ò helecho, tapandolos con lo mismo, y cargandolos con piedras, que es lo que se llama cubrir; todas las tardes se rocía, echando agua sobre el monton; al cabo de ocho dias se descubre, y se encuentra que la corteza se separa facilmente de la madera; se toma cada paquete separadamente, y se baten con una piedra lisa, hasta que se haya separado bien la epidermis de las puntas, y todo el tallo esté blanco; entonces se ponen à secar, se quita la corteza, que se separa del cuerpo leñoso, y esta corteza se carda, è hila para hacer las telas de que usan mucho. Los habitantes pobres no tienen otro lienzo de que hacer sus camisas, y demás ropas, cada uno prepara su provision, y no venden nada al estrangero.

Esta planta sirve tambien de pasto en el Invierno à las cavallerias, y al mismo tiempo sirven para contentener las tierras que se desmoronan, y caen.

Lo mismo puede hacerse con la corteza del moral: Olivier de Serres ha dado à conocer un método bueno acerca de esto.

El (vulgo retama blanca); es lo mismo, ò sinonimo de esparto tercero con la flor blanca de Gaspar Bauhina. Esparto tercero de España de Clusio. Esta planta es el genero 1030 de Lineo. Baxo este genero comprehende 16 especies, la quarta es la retama blanca denotada con el nombre especifico de una semilla. Es de la clase 16 Diadelfia. Orden 4. Decandria. Habita en los alrededores de Madrid, en la Mancha, Aragon, y otras muchas partes de España.



El esqueleto formado unicamente de la fibra vegetal, y privado de toda substancia estraña, es lo que sirve para hacer las telas; este principio de la vegetacion es el que menos se corrompe, y quando la tela hecha de esta fibra no puede ya servir à sus usos, se la prepara, y hace que experimente otras operaciones, para dividirla mucho, y convertirla en papel; estas operaciones son como se sigue (1): se escogen, y limpian los trapos, y se ponen á podrir dentro de agua; despues de esto se hacen pedazos por medio de unos pilones de romana que se mueven con agua; los segundos pilones adonde pasan no tienen mas que unos clavos redondos, y los terceros son todos de madera; por este medio se convierten los trapos en una pasta que se atenúa mas haciendola cocer; esta pasta se echá en moldes, se seca, y hace el papel destraza: para hacer el papel de escribir se cuela, y alisa mucho.

CAPITULO VI.

DE LA ACCION DEL AYRE, CALOR,

y agua sobre el vegetal.

Quando los varios jugos del vegetal se han disuelto en el agua, y se favorece la accion de este fluído por la conuinada del ayre, y calor, resulta la descomposicion de ellos. El gas oxígeno debe considerarse como el primer agente de la fermentacion; este gas es el de la atmósfera, y del agua que se descomponen.

Por haber observado estos hechos creyó *Bether* poder considerar la fermentacion como una combustion

(1) Todo el mundo sabe lo que es molino de papel; por lo que parecia poderse omitir aqui su descripcion, que por más que se quiera, nunca será con exactitud.



tion: nam combustio seu calcinatio per fortem ignem, licet putrefactionis species, eidemque analogia sit:: fermentatio ergo definitur quod sit corporis densioris rarefactio particularumque aerearum interpositio, ex quo concluditur debere in aëre fieri nec nimium frigido, nec nimium calido, ne partes raribiles expellantur, in aperto tamen vase, vel tantum vacuo ut partes rareferi queant; nam stricta closura, & vasis impletio fermentationem totaliter impedit. Becher. phis. subt. S. I. 15. V. Cap. 11. pag. 313.

Para que la fermentacion se haga es menester que concurren las condiciones siguientes; 1. contacto de ayre puro; 2. cierto grado de calor; 3. una cantidad de agua, mas, o menos considerable, y esta produce bastante variedad en los efectos.

Los fenómenos que acompañan esencialmente à la fermentacion son; 1. produccion del calor; 2. absorcion del gas oxígeno.

La fermentacion puede facilitarse 1. aumentando el volumen de la masa fermentescible, 2. usando de una levadura propia.

1. Aumentando la masa fermentescible, se multiplican los principios sobre que debe obrar el ayre; por consiguiente se facilita la accion de este elemento; se produce mas calor porque se fixa mayor cantidad de ayre; y entonces se facilita la fermentacion por las dos causas que mas contribuyen à ella, que son el calor, y ayre.

2. Pueden distinguirse dos especies de levadura; 1. Los cuerpos muy putrescibles, cuya adiccion acelera la fermentacion; 2. los que están ya proveídos de oxígeno, y por consiguiente dan mayor cantidad de este principio de la fermentacion; y asi los habitantes de la ribera del Rin echan carnes en el mosto para acelerar la fermentacion espirituosa (Lineo. *Amenit. academ. disert. de genesi calculi*). Los Chinos para fermentar



tar una especie de cerbeza que hacen con el cocimiento de cebada, y avena, echan en él excremento; los ácidos, las sales neutras, la greda, los aceytes rancios, y óxides metálicos aceleran la fermentacion.

Por la variedad de productos de la fermentacion se distinguen varias especies; pero esto proviene de la variedad de los principios constituyentes del vegetal; quando domina el principio azúcar, el resultado de la fermentacion es un licor espirituoso; al contrario quando abunda el mucilago, el producto es agrio; y si es el gluten, se producirá ammoniaco en la fermentacion; de suerte que una misma masa fermentescible puede experimentar varias alteraciones que dependen siempre de la naturaleza, y proporcion respectivas de los principios constituyentes de un grado de alterabilidad, &c. Y así un licor azucarado depues de haber pasado la fermentacion espirituosa, puede experimentar la ácida, descomponiéndose el cuerpo mucoso, que resistió á la primera fermentacion; pero en todos casos para que se haga la fermentacion es menester que concorra el ayre, agua, y calor. Nos limitaremos á examinar la accion de estos tres agentes; 1. en los jugos exprimidos del vegetal, y dilatados en agua, que es lo que forma las fermentaciones espirituosa, y ácida; 2. en el mismo vegetal, y nos muestra la formacion del estiércol podrido, tierra vegetal, ochres, &c.

ARTICULO PRIMERO.

DE LA FERMENTACION ESPIRITUOSA y sus productos.

Se llama fermentacion espiritnosa aquella cuyos productos, ó resultado es un espíritu ardiente, ó alcohol.

Puede sentarse como un principio fundamental, que solo los cuerpos azucarados esperimentan esta fermenta-



tacion ; la azucar pura disuelta en agua forma la *Taffia* (1) si fermenta , y volvemos à encontrarla en la analisis de todos los cuerpos que son susceptibles de ellas.

Para manifestar esta fermentacion en los cuerpos azucarados es menester lo primero que concorra el ayre ; segundo un calor de 10 à 15 grados ; tercero la division , y expresion del zumo contenido en los frutos , ò la planta , y finalmente una masa , y volumen algo considerable.

Haremos la aplicacion de todos estos principios à la fermentacion de las uvas : quando están maduras , ò quando está ya descubierto el principio azucarado , se exprimen , y extrae el zumo que se echa en cubas mas , ò menos grandes , donde se principia , y hace la fermentacion del modo siguiente : primeramente al cabo de algunos dias , y por lo comun de algunas horas , (segun el calor de la atmósfera , la naturaleza de las uvas , la cantidad del líquido , y la temperatura del lugar donde se hace la operacion) , se excita un movimiento en el licor que siempre va aumentando ; el volumen de éste tambien se eleva , y crece , y entonces se pone turbio , y aceytoso , desprendiendose ácido carbónico que llena toda la cuba que está vácia , y el calor se aumenta hasta los 18 grados : al cabo de algunos dias se sosiegan todos estos movimientos tumultuosos , se baxa la masa , el licor se aclara , y se advierte que no es tan dulce , que tiene mas olor , y un color rojo por la reaccion del espíritu ardiente sobre la parte colorante del pollejo de la uva.

Los motivos porque se hace mal la fermentacion son los siguientes ; 1. si el calor es débil , la fermentacion se debilita , las materias azucaradas , y aceytosas

(1) *Taffia*. Asi llaman los habitantes de las antillas al aguardiente de cañas ; los Franceses le llaman guldibe , y los Ingleses rhum.



no se elaboran como debe, y el vino sale craso, y dulce.

2. Si el cuerpo azucarado no es bastante abundante (lo que sucede quando el año es lluvioso), entonces el vino es débil, y predominando el mucilago quando éste se descompone vuelve agrio el vino.

3. Si el zumo es muy claro, se echa mosto hirviendo, y algo concentrado.

4. Si el principio azucarado no es muy abundante, se puede echar azucar, y de este modo se corrige. *Maoquer* probó que podía hacerse un excelente vino con agraz, y azucar, y *Bullion* hizo vino en *Bellejames* con el agraz de sus parras, y azucar negro.

Mucho se ha disputado sobre si conviene, ó no quitar el escobajo de la uva; esto me parece debe hacerse segun la naturaleza de la uva; si contiene mucha materia azucarada, y mucilaginosa, entonces el escobajo debilita un poco el desabrimiento por el gusto amargo que le comunica; al contrario quando el zumo no es muy dulce, entonces le vuelve mas seco, y áspero.

Para sacar el vino de las cubas se elige por lo comun la época en que han cesado todos los fenómenos de la fermentacion; quando la masa se ha sentado, descubierto el color, el licor se ha aclarado, y quitado el calor, entonces se mete el vino en toneles; en estos experimenta una segunda fermentacion insensible, el vino se clarifica, sus principios se convinan mejor, y el olor, y sabor se manifiestan mas, y mas.

Si se detiene esta fermentacion, se detienen tambien los principios gaséosos, y el vino se pone espumoso. *Becher* tubo ideas muy sanas acerca de los efectos de estas dos fermentaciones.

Distinguitur autem inter fermentationem apertam, & clausam, in aperta potus fermentatus sanior est, sed debilior, in clausa non ita sanus sed fortior: causa est quod evaporantia rarefacta corpuscula in primis magna adhuc silvestrium spirituum copia, de quibus antea egimus, retine-



neatur, & in ipsum potum se precipitet, unde valdè eum fortem reddit. Becher, Físic. subt. lib. 1. §. 5. cap. 11. pagin. 313.

De las interesantes experiencias del Marques de *Bullion* parece resulta que no se verificaria la fermentacion vinosa si no hubiera tártaro.

Evaporando el mosto de la uva se consigue una sal que tiene toda la apariencia del tártaro, y con el alkali de la sosa forma la sal de seignete (tartrite de sosa): tambien se saca mucha porcion de azucar; para esto se extrae primero el tártaro, despues se evapora el mosto hasta que está en consistencia de un xarabe espeso, éste se pone por espacio de seis meses en una cueba, y al cabo de este tiempo se encuentra cristalizada confusamente el azucar, se lava con espiritu de vino, se le quita la parte colorante, y queda muy hermosa.

Privado el vino del tártaro ya no fermenta mas; la fermentacion es en razon de la abundancia del tártaro; el cremor de tártaro produce el mismo efecto.

Parece que estas sales hacen oficio de levaduras, que facilitan la descomposicion del principio azucarado.

No solo el zumo de uvas es capáz de recibir la fermentacion espiritosa.

Las manzanas contienen un zumo que fermenta facilmente, y produce la *sidra*: para sacar ésta se usan generalmente las manzanas silvestres; se machacan, y exprime el zumo, que haciendole fermentar presenta los mismos fenómenos que el de uvas.

Quando se quiere hacer una sidra fina se decanta el licor para separarle de las heces quando se vé que se apaga la fermentacion tumultuosa, y el licor principia à ponerse claro.

Algunas veces para sacar la sidra mas dulce se echa en el licor dicho cierta cantidad de zumo de manzanas recién sacado; esto causa en la sidra una segunda fermentacion menos viva que la primera. Si se dexa la sidra so-

bre



bre las heces toma mas fuerza. La sidra da los mismos productos que el vino; pero el aguardiente que se saca de ella tiene un gusto desagradable, porque el mucilago que es muy abundante en la sidra se altera por el fuego en la destilacion; con todo, si se destila con precaucion, se saca aguardiente muy bueno, segun las experiencias de *Darcet*.

Haciendo fermentar el zumo de peras agrias, produce otra especie de sidra.

Las cerezas producen tambien un vino muy bueno, del que se saca un aguardiente que los Alemanes llaman *kirchenwasser*.

En el Canadá fermentan el zumo azucarado del acebuche, del que sacan un licor bastante bueno; y los Americanos hacen fermentar el xarabe espeso del azucar con dos partes de agua, de lo que hacen un licor, y de él sacan el aguardiente que llaman *taffia*, y los Ingleses *rhum*.

Con algunas plantas graminadas, como el trigo, la avena, y cebada (pero especialmente con ésta), se hace una bebida que se llama *cerbeza*. 1. Para hacerla se hace entallecer el grano de la cebada, para lo que se moja con agua, y se hace montones; por este medio se destruye el principio glutinoso: 2. se tuesta para impedir la fermentacion, y para hacer que se muele mas facilmente: 3. se acriba para separar los tallos que llaman *turraillons*: 4. se muele, y hace una harina que llaman *malt* (1): 5. se disuelve la harina con agua caliente en una cuba llamada *matiere*; aquí es donde se disuelven el mucilago, y el principio azucarado; esta agua se llama la del primer trabajo: se decanta ésta, se calienta, y vuelve a echar sobre el malt, y forma entonces el segundo trabajo: 6. se cuece dicha agua con una cantidad de lúpulos, que

(1) Malt. Se llama el grano entallecido que sirve para hacer esta bebida.

Tomo III.

L



FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

que la comunican un principio extracto resinoso: 7. se añade una levadura agria, y se echa en una cuba donde se hace la fermentacion espiritosa: sosegada ésta, se agita, ò menea el licor, y se echa en roneles; por el ahugero, y tapon de estos sale una espuma que se vuelve agria, y forma la levadura, que sirve para otras fermentaciones.

Todas estas substancias producen un licor con mas, ò menos color, capaz de dar espiritu ardiente si se destila, de un olor aromático, y vinoso, de un sabor picante, y caliente, que reanima la accion de las fibras.

El vino es una excelente bebida, y es el excipiente de ciertos medicamentos; tal es el vino emético que se hace digiriendo en dos libras de vino blanco bueno quatro onzas de azafran de metales; el vino ácerado que se hace digiriendo una onza de limadura de acero con dos libras de vino blanco; los vinos en que se infunden algunas plantas, como el agenjo, y la acedera; y ultimamente el *laudano líquido de Sidenham*, que se hace digiriendo por muchos dias dos onzas de opio hecho pedacitos, una onza de azafran, una onza de canela, y clavo de especia machacado en una libra de vino de España.

Examinaremos ahora los principios constituyentes de estos licores espiritosos, tomando por exemplo el de las uvas; al instante que el vino se echa en la cuba, se hace una especie de analisis que se conoce por la separacion de algunos principios constituyentes, como el tártaro, que se pega à las paredes, y la hez que se precipita al fondo, quedando solamente el espiritu ardiente, y la parte colorante disueltos en un volumen mas, ò menos considerable de líquido.

1. El principio colorante, que es de naturaleza resinosa, está contenido en el ollejo de la uva; y el licor no toma color hasta que el vino está hecho, porque solo entonces hay un principio que puede disolverle; por esto se saca vino blanco de las uvas tintas como solo

III. como se



se exprima el zumo, y se arroje la película.

Si se evapora el vino, queda en el residuo el principio colorante, y se le puede extraer por el espíritu de vino.

Los vinos añejos pierden su color; éste se precipita en forma de una película en las paredes, ó fondo de las botellas. Si en el Estío se pone el vino al calor del Sol, se separa la parte colorante, y vá al fondo en forma de un pellejo; si el vaso está abierto se pierde el color mas pronto, y si es en el Estío se hace esto en tres, ó quatro dias. Aunque el vino no tenga color no pierde de sus fuerzas.

2. El vino se descompone regularmente destilando-le, y el primer producto de la operacion es lo que llamamos *aguardiente*.

Desde el siglo trece se hace aguardiente, y este comercio tubo principio en Languedoc: *Arnaldo de Villanueva* parece fue el Autor de este descubrimiento. Los alambiques en que por mucho tiempo se han destilado los vinos, eran unas especies de calderos con un cuello largo cilindrico, muy estrecho, tapado con una semi-esfera hueca, en donde iban à condensarse los vapores; à este capitel se adaptaba un cañoncito estrecho que conducia el licor al serpentín. Succesivamente se ha ido perfeccionando este aparato: la columna se ha baxado mucho; y las calderas que generalmente se usan en Languedoc para destilar los vinos son à corta diferencia del modo siguiente: unas especies de calderos que tienen el suelo plano, los lados se elevan perpendicularmente desde el fondo hasta la altura de veinte pulgadas; à esta altura se hace una compresion que reduce à doce la abertura, y termina en un cuello de algunas pulgadas de largo, que recibe la base de una pequeña tapadera, que llaman sombrero, y que imperfectamente imita la figura de un cono inverso; del ángulo de la base superior del capitel sale un pico pequeño que recibe los vapores del aguardiente,



y los conduce al serpentín à que está adaptado; el serpentín tiene seis, ò siete circunvoluciones, ò bueltas, y está colocado en un tonel que se procura tener lleno de agua para facilitar la condensacion de los vapores.

Las calderas están regularmente empotradas en la fábrica hasta la parte que se ha dicho tienen una compresion, y solo el fondo queda expuesto à la accion del fuego. Un cenicero muy estrecho, un hogar muy ancho, y una chimenea colocada enfrente de la puerta del hogar son las partes que componen los hornos en que están empotradas las calderas.

Estas reciben de cinco à seis quintales de vino, que se destilan en ocho, ò nueve horas, y se gastan de sesenta à setenta y cinco libras de carbon de piedra en cada destilacion.

Todo el mundo conoce la imperfeccion de esta forma de calderas; pero sus mayores imperfecciones son las siguientes.

1. La figura de la caldera forma una columna de vino bastante alta, y poco ancha, de suerte que no tocando el fuego mas que en su base, se quema en esta parte antes que se caliente lo de encima.

2. La compresion que tienen en la parte superior hace mas larga, y dificil la destilacion: en efecto, tocando el ayre continuamente en dicha compresion, condensa los vapores que vuelven à caer sin cesar; además se opone al libre paso de los vapores, y forma una especie de eolipila, como lo observó *Baumé*; de suerte, que comprimidos los vapores en este cuello de la caldera, obran con mucho esfuerzo comprimiendo el vino, y se oponen à que puedan subir mas.

3. El capitel tambien está mal hecho, porque la cubierta, ò tapa se pone à la temperatura de los vapores, y no pudiendo condensarse éstos, hacen esfuerzo, y retardan, y suspenden la destilacion.

4. A este vicio, ò defecto en la figura del aparato



se junta tambien otro mayor en administrar el fuego: en todas partes hay un cenicero muy estrecho, un hogar muy ancho, y una puerta que cierra mal; el corriente de ayre se establece entre el combustible, y el suelo de la caldera, y la llama va à la chimenea sin haberla aprovechado; y asi teniendo estos defectos se necesita un fuego muy fuerte para calentar medianamente una caldera.

Poco à poco se ha ido perfeccionando la construccion de estas calderas, y en los establecimientos de *Joubert* ha llegado à la mayor perfeccion el modo de administrar el fuego; pero à todo quanto se ha adelantado me parece se puede añadir lo siguiente.

Todo el arte de destilar se reduce à los dos principios siguientes: primero, desprender, y elevar los vapores del modo mas económico; segundo, hacer la condensacion lo mas pronto que sea posible.

Para satisfacer la primera condicion, conviene que la caldera presente al fuego la mayor superficie posible, y que el fuego se aplique con igualdad.

Para conseguir la segunda condicion, es menester que la subida de los vapores no se turbe, y conviene que vayan à parar à unos cuerpos frios para que se condensen brevemente.

Las calderas que he mandado hacer conforme à estos principios son mas anchas que altas; su fondo está bombeado por adentro para que el fuego esté à igual distancia de todos los puntos de la superficie del suelo de la caldera; los lados se elevan perpendicularmente de modo que la caldera presenta una porcion de cilindro, y está cubierta con un gran capitel, rodeado de su refrigerante; el capitel tiene una hendidura, que sobresale dos pulgadas del borde inferior, è interior; las paredes tienen una inclinacion de 75 grados, porque me he convencido que con esta graduacion una gôta de aguardiente corre sin volver à caer en la caldera; el pico del capitel tiene toda



la altura, y anchura, pero vá disminuyendose insensiblemente para encajar en el serpentín; el refrigerante acompaña el pico, y en su extremidad tiene una llave que dexa correr el agua que cae en él continuamente por arriba.

Quando principia à entibiarse, ò calentarse el agua del refrigerante, se abre la llave, por la que sale el agua à proporcion que entra por arriba: de este modo se mantiene el agua à una temperatura igual, y los vapores que van à parar à las paredes del capitel se condensan al instante, y al mismo tiempo los que suben no experimentan impedimento alguno, porque no encuentran compresion ninguna. Construida de este modo la caldera no se necesita serpentín, pues el agua contenida en él casi no se calienta sensiblemente.

Estos métodos son muy económicos, y ventajosos; la calidad del aguardiente es mejor, y la cantidad mayor.

Continúa destilándose el vino hasta que el producto de la destilacion no es inflamable. Se echa el aguardiente en toneles, donde toma algun color por la extraccion del principio resinoso contenido en la madera.

El vino de nuestros climas dá una quinta, ò quarta parte de aguardiente de prueba del Comercio.

Destilando el aguardiente à un calor mas suave dá un licor mas volátil, que se llama *espíritu de vino alcohol*. Para hacer el espíritu de vino comun se saca la mitad del aguardiente, destilándolo en baño de maria; este espíritu de vino se puede rectificar, y purificar volviendo à destilarlo, y tomando solamente las primeras porciones que pasan.

El alcohol es una substancia muy inflamable, y volátil; parece se forma por la union íntima de mucho hidrógeno, y carbon, segun la analisis de *Lavoissier*; este Químico sacó 18 onzas de agua quemando una libra de alcohol. Si el alcohol bien puro se pone en digestion sobre potasa calcinada, y despues se destila, se saca un



un alcohol muy suave, y un extracto xabonoso que da alcohol, ammoniacal, y un aceyte empyreumatico; en esta experiencia la formacion del alkali volatil parece proviene solamente de la combinacion del hydrogeno del alcohol con el azoe de la potasa. En las Artes tienen varios medios para conocer el grado de concentracion que tiene el espiritu de vino.

Se pone un poco de pólvora en una cuchara, se humedece con espiritu de vino, se inflama la mezcla, y si arde la pólvora se juzga por bueno el espiritu de vino, y al contrario; pero este método es muy falso, porque el efecto depende las mas veces de la proporcion en que se echa el espiritu de vino; si la cantidad de espiritu de vino es poca, siempre se inflama la pólvora; y si es mucha nunca sucede este efecto, porque el agua excedente humedece la pólvora, e impide la combustion.

El areometro de *Baumé* es inexacto, porque no señala ni da razon de la temperatura de la atmosfera, y asi variando el volumen del espiritu de vino, varia el efecto del areometro.

El de *Borie* es mas exacto, porque tiene junto el termómetro; este es el que se usa mas en el Comercio.

El alcohol es el disolvente de las resinas, y de la mayor parte de aromas; por consiguiente hace la base del arte de barnizar, y hacer perfumes.

El espiritu de vino combinado con el oxígeno forma un licor casi insoluble en el agua, que se llama *ether*.

Este ha llegado à formarse con casi todos los ácidos conocidos.

El mas antiguo de todos es el *ether vitriblico*, *ether sulfúrico*. Para hacerle se echa en una retorta una cantidad de alcohol, y sobre ella se va echando poco à poco otra igual de ácido sulfúrico concentrado, se menea, y agita la mezcla para que no salte la retorta con el calor que se produce; colocase la retorta sobre un baño



de arena caliente, se adapta un recipiente, y se hace her-
bir; pasa primero el alcool, y de allí à poco se vén
unas estrias que se forman en el cuello de la rerorta, y
las paredes del recipiente, las que son anuncio de que
ya sale el ether, cuyo olor es agradable. A este ether se
siguen unos vapores de ácido sulfuroso; y luego que es-
tos aparecen se aparta el recipiente; si se continúa la
destilacion se saca ether sulfuroso, y el aceyte que lla-
man *ethereo*, *aceyte dulce de vino*; y en la retorta queda
una mezcla de ácido no descompuesto, azufre, y una
materia parecida à los betunes.

En esta operacion se vé que el ácido sulfúrico se des-
compone, y que el oxígeno conviniéndose con el hy-
drógeno, y el carbon del alcool ha formado tres esta-
dos, que son los mismos que volvemos à encontrar quan-
do se destilan los betunes: 1. un aceyte muy volátil, ò
ether: 2. aceyte *ethereo*, y betun.

Si se pone à digerir sobre el ether ácido sulfúrico,
poco à poco se convierte todo en aceyte *ethereo*.

Si el ether sale mezclado con vapores sulfurosos, se
rectifica à un calor suave echando algunas gotas de al-
kali para que éste se apodere del ácido; tambien puede
hacerse el ether sulfúrico con mucha economía sirvien-
dose de una caldera de plomo con su capitel de cobre
bien estañado; por este medio hago yo sin mucho tra-
bajo algunos quintales de él.

Cadet propone echando sobre el residuo de la retor-
ta una tercera parte de alcool bueno, y destilarle por
el modo ordinario.

El ether es muy ligero, volátil, y de un olor su-
ave; es tan facil de evaporarse que si se empapa un lien-
zo delgado en él, y se cubre la bola de un termóme-
tro, agitandola al mismo tiempo en el ayre, el termó-
metro señala O.

Arde con facilidad, y dá una llama azul; es muy
poco soluble en el agua.

Es



Es un excelente anti spasmódico ; calma los dolores cólicos como por encanto , y también los demás dolores externos. El célebre *Bucquet* se acostumbró tanto à beberlé , que llegó à tomar una azumbre cada dia ; raro exemplo de lo que en nosotros puede la costumbre.

La mezcla de dos onzas de espiritu de vino , dos de ether , y doce gotas de aceyte ethereo , forma el *li-sor anodino mineral de Hoffman*.

Navier , *Woulf* , *Laplanche* , *Bogues* , y otros han dado diversos medios mas , ò menos fáciles de imitar para sacar el ether nítrico : yo tomo partes iguales de alcool , y ácido nítrico del comercio que señale 30 à 35 grados , lo echo todo en una retorta tubulada , la coloco en un horno , y dispongo dos recipientes uno despues de otro ; el primero está metido en un cubo de agua ; el segundo está tapado con un lienzo empapado en agua ; y de su tubulario sale un sifon que viene à parar debaxo del agua ; quando toda la mezcla se ha penetrado del calor , se desprenden muchos vapores que se condensan en forma de rayas sobre las paredes de los vasos , cuyo exterior se está continuamente refrescando ; el ether que yo saco es muy puro , y abundante.

Quando se tiene la precaucion de destilarlo bien es casi igual al sulfúrico : *Lassone* , y *Cornette* observaron que es mas calmante.

La destilacion del ácido muriático con el alcool , no es mas que una mezcla de estos dos licores , y se llama *ácido marino dulcificado*.

Antes de saber la teoría de los ethers , y el método tan sencillo de convinar el oxígeno con el ácido muriático , se habia llegado à sacar el ether muriático ; pero siempre se servian de substancias en que el ácido muriático estaba oxigenado ; y así el Barón de *Bornes* usaba el muriate de zinc concentrado , mezclandolo , y destilandolo con el alcool ; y el Marques de *Courtauvoux* destilaba la mezcla de dos quartillos de alcool , y dos



libras y media de *muriate de estaño fumante*.

En nuestros tiempos la teoría de la formación del ether propone medios mas sencillos.

Pelletier mete en una retorta grande tubulada una mezcla de ocho onzas de manganesa, y libra y media de *muriate de sosa*; despues se añaden doce onzas de ácido sulfúrico, y ocho de alcohol, se destila, y saca un licor muy ethereo, que pesa diez onzas; destilando, y rectificando éste se sacan quatro onzas de ether bueno.

El ácido muriático muy concentrado, y el alcohol destilado sobre la manganesa con el aparato de *Woulf* dan mas ether; basta tambien pasar el ácido muriático oxigenado por un alcohol bueno para convertirle en ether.

Este ether muriático tiene mucha analogía con el sulfúrico; pero se diferencia de él por dos caracteres: 1. quando se quema exhala un olor tan picante como el ácido sulfuroso: 2. tiene un sabor estíptico semejante al de el alumbre.

Segun estas experiencias es claro que el ether no es otra cosa que la conuinacion del alcohol con el oxígeno de los ácidos que se emplean; tambien he sacado un licor ethereo destilando muchas veces un alcohol bueno sobre el oxíde rojo de mercurio.

La idea de *Maquer*, que miraba el ether como un espiritu de vino muy puro, tiene poco fundamento, porque la destilacion del espiritu de vino sobre el alkali muy concentrado, y deseoso de agua, jamás da otra cosa que espiritu de vino mas, ò menos puro.

Del tártaro.

El tártaro se pega à las paredes de las cubas en el tiempo que el vino fermenta; forma en ellas una capa ò corteza mas, ò menos gruesa, que luego se raspa, y separa de ellas; esto es lo que llaman *tártaro crudo*, y en el Languedoc se vende à razon de 12 à 15 libras el quintal.

No



No todos los vinos dan una misma cantidad de tártaro: *Neumann* observó que los vinos de Hungría no dan mas que una capa delgada, que los vinos de Francia dan mas, y que los del Rhin dan el mas puro, y en mayor cantidad.

Segun el color se distingue el tártaro en rojo, ò blanco; el primero le dá el vino tinto.

El tártaro mas puro presenta cristales mal formados; su figura es la que hemos dicho tiene el *tartrite acidulo de potasa*, *cremor de tártaro*; en las fábricas de afinacion de Montpellier se llama esta especie *tártaro en grano*.

El sabor del tártaro es agrio, y vinoso. Una onza de agua à la temperatura de 10 grados sobre 0, no disuelve mas que quatro granos; el agua hirviendo disuelve mas, pero se precipita, y cristaliza luego que se enfria.

En Venecia, y Montpellier purifican el tártaro, y le separan una parte extractiva que abunda mucho en él.

El método que usan en Montpellier es el siguiente: disuelven el tártaro en agua, y le dexan enfriar para que cristalice; luego cuecen los cristales en otra caldera, y añaden à cada quintal cinco, ò seis libras de tierra arcillosa, y blanca de Murviel; lo cuecen, y evaporandolo sacan una sal muy blanca, llamada *cremor de tártaro*, *tartrite acidulo de potasa*.

Desmaretz nos ha dicho (*Diario de Física año de 1771*) que el método usado en Venecia se reduce: 1. à secar el tártaro en unas calderas de hierro: 2. à machacarle, y disolverle en agua caliente, y quando se enfria se sacan cristales muy puros: 3. vuelven à disolver en agua estos cristales, y clarifican la disolucion con claras de huevo, y ceniza.

Debe preferirse el método de Montpellier al de Venecia, porque la ceniza produce una sal extraña que altera la pureza del tártaro.

El *tartrite acidulo de potasa* cristaliza en prismas tetraedros cortados obliquamente.

Es-



Esta sal se usa en los Tintes como mordiente ; pero donde mas se consume es en el Norte , donde se usa para sazonar las comidas.

Parece que el tártaro existe en el mosto , y consiguientemente en la uva ; esto es lo que prueban las experiencias de *Rouelle* , y el Marques de *Bullion*.

Tambien se halla esta sal en otros muchos vegetales ; está bien averiguado que el taray , y el zumaque la contienen , como tambien el agracejo , torongil , cardo benedicto , la raíz de uña gata , el escordio oficial , y la salvia.

Puede descomponerse el tartrite acídulo de potasa en la destilacion por medio del fuego , y entonces se sacan el ácido , y alkali separados ; tambien puede hacerse esta descomposicion por medio del ácido sulfúrico.

El célebre *Scheele* ha dado à conocer un método mas exácto para sacar el ácido del cremor de tártaro. Manda disolver en agua dos libras de cristales , y echa cal poco à poco hasta que se haya saturado del todo ; entonces se forma un precipitado , que es un verdadero tartrite de cal , que no tiene sabor , y rechina entre los dientes ; se echa este tartrite en una cucurbita , y encima nueve onzas de ácido sulfúrico , y cinco de agua ; se dexa en digestion por doce horas , teniendo cuidado de menearlo de tiempo en tiempo ; entonces queda libre el ácido tartaroso , y por medio del agua fria se separa el sulfato de cal que se formó en esta operacion.

Concentrando este ácido se cristaliza , y los cristales puestos al fuego se ennegrecen , y hacen un carbon esponjoso.

Puestos en la retorta dan flegma , ácido , y aceyte.

Este ácido tiene un sabor picante.

Se convina con los alkalis , la cal , la barite , la alúmina , y la magnesia.

La convinacion de la potasa con este ácido forma el cremor de tártaro , donde el ácido está en exceso , y

es



es susceptible de convinarse, y formar sales de tres cuerpos; de este género es la *sal de seignette*, ò *tartrite de sosa*, que cristaliza en prismas tetraedros romboidales.

El tartrite acídulo de potasa es muy poco soluble en el agua: aunque sea hirviendo no disuelve mas que $\frac{1}{28}$; se ha propuesto añadir el borax para facilitar la disolución, y tambien el azucar, aunque no es tan eficaz; con el azucar se hace una limonada muy agradable, y purgante.

ARTICULO II.

DE LA FERMENTACION ACIDA.

El cuerpo mucoso es el principio de la fermentacion ácida; sin él no puede hacerse; y quando falta este cuerpo en los vinos añejos, y generosos, no pueden ya volver à fermentar como no se añada alguna materia gomosa. No puede, pues, decirse con verdad que todas las substancias que han experimentado la fermentacion espiritosa pueden pasar al estado de vinagre, porque esta metamorfosis depende del principio mucoso, que ya no puede existir en ellas.

Tres causas deben concurrir necesariamente para que se haga la fermentacion ácida en los licores espirituosos: 1. la existencia de la materia mucosa, ò mucilago: 2. un calor de 18 à 25 grados; y la tercera es el gas oxígeno.

El método indicado por *Boerhaave* para hacer el vinagre es hoy muy usado: se reduce à colocar dos toneles en un obrador caliente; à cierta distancia del fondo de estos toneles se colocan dos zarzos de mimbres, y encima de estos se echan unos escobajos de uvas, y sarmientos; uno de los toneles se llena de vino, y el otro solo hasta la mitad: la fermentacion principia en este último, y quando ya fermenta bien se modera la fermentacion llenando el tonel con el vino del otro: en-

ton-



tonces principia éste à fermentar, y se temple llenándole lo mismo que al primero, y se contiúa vaciando, y llenando los dos toneles hasta que el vinagre está bien hecho, que regularmente es à los doce, ò quince dias.

Quando principia la fermentacion, se calienta, y enturbia el licor, forma muchos filamentos, exhala un olor muy vivo, y absorbe mucho ayre segun observó el Abate *Rozier*.

Tambien se forma mucho poso quando el vinagre se va aclarando; este poso es muy análogo à la materia fibrosa.

El vinagre se purifica destilándole: lo primero que sale es flojo, pero bien pronto empieza à salir el ácido acetoso, y es tanto mas fuerte quanto mas tarda en salir; esto es lo que se llama *vinagre destilado*: en este estado no tiene parte colorante, ni la hez que siempre se halla en él con mas, ò menos abundancia.

Tambien se concentra el vinagre helándole; en este caso se hiel el agua excedente, y el ácido se condensa.

Para que se forme vinagre es necesario que haya espíritu de vino, mucilago, y ayre: *Scheele* hizo vinagre descomponiendo el ácido nítrico en el mucilago y azucar. Yo he comunicado à la Academia de París (tomo de 1786) una observacion muy curiosa sobre la formacion del vinagre: el agua destilada impregnada del gas vinoso al cabo de algunos meses produce vinagre, hace un poso como si fueran unos copos de una materia semejante à la fibra vegetal: si el agua contiene sulfato de cal, se nota un olor hepático exécrable, y se hace un poso de azufre, que proviene de la descomposicion del ácido sulfúrico.

Como en las experiencias dichas pongo el agua sobre las tapas de las cubas para que se sature de ácido carbónico, el alcool que se evapora, y el ácido arrastran consi-

go



go el principio mucoso, y à este deben atribuirse los efectos que he observado.

El ácido acetoso puede recibir mas cantidad de oxígeno, y entonces forma lo que se llama *vinagre radical*, *ácido acético*.

Para hacer el ácido acético se disuelven en el ácido acetoso los óxides metálicos, se destila la sal que resulta, y se saca el ácido oxigenado: tiene éste un sabor muy fuerte, y cáustico, y su accion sobre los cuerpos es muy distinta de la del ácido acetoso.

Este ácido acético tiene la ventaja de formar ether con el alcool: para esto basta destilar partes iguales de ácido, y de alcool, el producto se vuelve à destilar sobre el residuo de la retorta, donde se echa tambien un poco de agua *rabeliana*, y todo se convierte en ether.

La convinacion del ácido acetoso con la potasa forma el acetite de potasa.

Para hacer esta sal se satura la potasa pura de vinagre destilado, se filtra el licor, se evapora à fuego lento en un vaso de vidrio, y se mantiene la evaporacion hasta que todo está seco. El acetite de potasa tiene un sabor picante, y ácido, destilándole: se descompone, y dá una flegma ácida, un aceyte empireumático, ammoniaco, y gran cantidad de un gas muy oloroso formado de ácido carbónico, è hydrógeno; el carbon contiene mucho alkali fixo puro; esta sal es deliquéscente, y muy soluble en el agua.

Echando sobre ella ácido sulfúrico se descompone éste, y pasa ácido sulfuroso, y ácido acético.

El ácido acetoso se convina tambien con la sosa, y à esta convinacion se ha llamado impropriamente *tierra foliada cristalizable*. Este acetite de sosa cristaliza en prismas estriados, no atrae la humedad del ayre: destiladas estas sales dexan un residuo que forma un piroforo excelente, y muy activo.

Igualmente se convina con el ammoniaco: el ace-



tite ammoniacal que resulta se llama *espíritu de mendero*. No puede evaporarse esta sal sin que se pierda la mayor parte à causa de su mucha volatilidad ; pero por una larga evaporacion se consiguen unos cristales en agujas , cuyo sabor es caliente , y picante , y atraen la humedad. La cal , los alkalis fixos , el fuego , y los ácidos descomponen esta sal.

El sulfato de potasa rociado con ácido acético forma la sal de vinagre.

ARTICULO III.

DE LA FERMENTACION PUTRIDA.

Para que los vegetales experimenten las dos fermentaciones que hemos dicho , es menester que se extraigan los jugos del vegetal , y que estos presenten un gran volumen ; tambien se necesita un calor bastante fuerte , y otras circunstancias que solo el arte puede reunir , porque las uvas dexadas en la cepa no producen espíritu ardiente , ni vinagre , sino que se pudren. De este nuevo género de alteracion es del que vamos à tratar ahora.

Esta fermentacion es el fin mas natural de todo vegetal ; este es el designio que se propone la naturaleza , pues por solo este medio reponen lo que se ha consumido en la superficie del globo. Las otras dos fermentaciones son fenómenos hechos por el arte , y para nada entran en el plan de la naturaleza.

La vida del mayor número de vegetales solo dura algunos meses ; pero aseguran su reproduccion en las simientes. Hay algunos vegetales mas robustos que pueden resistir los frios del Invierno , y en esta época solo pierden la hoja. Los vegetales anuos , y los despojos de las plantas vivaces , ò de larga vida se alteran por la accion combinada de las causas que hemos dicho ; y segun el grado de descomposicion resulta , ò estiercol , ò tierra vegetal , ò ocre.



Para que se efectúe la fermentacion pútrida es menester: 1. que el agua penetre el texido. Los vegetales secos se conservan sin podrirse, pero si se humedece su texido, se alteran mucho; y asi las plantas amontonadas se calientan, ennegrecen, è inflaman si no se tiene la precaucion de secarlas bien; no son raros los incendios de este género, y su teoría es facil de comprehender: las cuerdas mojadas, el heno húmedo, y amontonado, y en una palabra, todas las substancias vegetales se pudren mas facilmente si se humedece su texido.

2. El contacto del ayre es otra causa necesaria para la putrefaccion del vegetal: en el *Diario de las curiosidades de la naturaleza*, año de 1787, se dice que unas cerezas maduras se conservaron quarenta años metidas en un vaso bien cerrado en el fondo de un pozo.

3. Tambien es menester cierto grado de calor: el de cinco à diez es suficiente para facilitar la descomposicion: si es mas fuerte consume la humedad, seca el vegetal, è impide la putrefaccion; si es menor, è mas débil, la suspende.

4. Para que se haga segun conviene esta descomposicion es menester además de esto, que los vegetales estén amontonados, y que sus jugos sean muy abundantes: entonces recibe el vegetal mas cantidad de ayre, porque son mayores las superficies, y los jugos mas abundantes, por consiguiente se excita mayor grado de calor, que acelera la descomposicion.

Estando los vegetales amontonados, y el texido, y jugos en él contenidos penetrados de humedad, se manifiestan los fenómenos de la descomposicion por los caracteres siguientes: el color del vegetal se altera, el verde de las hojas se vuelve amarillo, el texido se afloja, la cohesion disminuye, el color se vuelve negro, è moreno, la masa se eleva, è hincha considerablemente, el calor viene à ser mas intenso, y se reparte por la vecindad un calor dulce, y el vapor que se desprende tiene ya un



olor que algunas veces no es desagradable; al mismo tiempo se levantan unas ampollitas que van à romperse en la superficie del líquido quando el vegetal está ya en estado de una puche, ò papilla; este gas es una mezcla de azoe, hydrogéno, y ácido carbónico: en esta época se desprende tambien un gas ammoniacal que se forma en este acto; y al paso que disminuyen estos fenómenos, un olor insípido, y fastidioso substituye al fuerte, y desagradable, la masa se seca, y en lo interior se nota todavía el tejido del vegetal, especialmente si el tallo es sólido; y la fibra el principio dominante; en este caso se forma el *estiercol*. De esto proviene que las plantas herbáceas, cuyo tejido es flojo, y sus jugos abundantes, no forman *estiercol* en su descomposición, antes bien se reducen à una masa morena, y poco trabada, en la que no se encuentra fibra, ni tejido, y esto es con propiedad lo que se llama *tierra vegetal*.

De esta regularmente es la primera capa de nuestro globo: y si la hallamos en lo profundo de él, es porque ha sido enterrada por alguna revolución.

Quando por esta fermentacion tumultuosa los vegetales se convierten en tierra vegetal, ésta retiene en este caso los despojos del vegetal mezclados, y confundidos con otros productos sólidos, terreos, y metálicos; y si se destila dá aceyte, gas azoe, y muchas veces hydrogéno. Se puede considerar esto como un compuesto de bruto, y orgánico, que participa de la inercia del uno, y de la actividad del otro, y en este estado experimenta una fermentación insensible que la desnaturaliza mas, y la quita todo lo que contenia de orgánico. Estos despojos de vegetales contenidos todavía en la tierra vegetal sirven de alimento à los otros vegetales que se siembran en ella. Insensiblemente los progresos de la fermentación, y la acción con que los vegetales chupan la tierra, agotan la tierra vegetal, y la quitan todo quanto tenia de orgánico, y solo quedan los escombros terreos, y metálicos, que



que forman la tierra limosa, y tambien el ocre quando domina el principio ferruginoso.

Esta tierra limosa es una mezcla de todas las tierras primitivas, y algunos metales, que son la obra de la organizacion del vegetal, como tambien los aceytes, sales, y otros productos que se encuentran en ellos; y el residuo de la descomposicion vegetal puede considerarse como el agente, y medio de que se vale la naturaleza para reparar las continuas pérdidas del reyno mineral. En esta mezcla de todos los principios están los materiales de todas las composiciones; y estos están tanto mas dispuestos à ellas, quanto mas divididos, y libres se hallan: en estas tierras se encuentran los diamantes, cristales de cuarzo, de espato, yeso, &c. En esta matriz se forman las minas de hierro limosas, ò en grano; y parece que la naturaleza ha destinado el despojo bruto de los vegetales para reproducir, ò reparar los cuerpos terreos, y metálicos de este globo, al paso que los despojos orgánicos los destina para alimento, y aumento de los vegetales que suceden.



QUINTA PARTE.

DE LAS SUBSTANCIAS ANIMALES.

INTRODUCCION.

El abuso que à principios de este siglo se hizo de las aplicaciones de la Química à la Medicina, fue causa de que à poco tiempo se despreciasen, y abandonasen las relaciones de aquella ciencia con ésta. Sin duda hubiera sido mas prudente, y util rectificar estas falsas aplicaciones; pero por desgracia la Química no estaba todavia tan adelantada que pudiese aplicarse à los fenómenos de los cuerpos vivos; y hoy experimentamos que aunque la fisiología del cuerpo humano se ha enriquecido con muchos experimentos interesantes, es menester todavia mayor número de ellos para que puedan presentar un cuerpo de doctrina completo.

Este poco suceso de la Química en la ciencia que tiene por objeto el estudio del hombre depende de la misma naturaleza del sugeto: algunos Químicos considerando el cuerpo humano como meramente pasivo, y muerto, suponían que los humores sufrían las mismas alteraciones dentro que fuera de él; otros con un conocimiento muy superficial de la constitucion de estos humores, quisieron explicar todos los fenómenos de la economía animal; pero todos han despreciado, ò à lo menos no han hecho caso de este principio de vida, que obra continuamente en los sólidos, y fluidos, modifica la impresion de los agentes externos, impide las degeneraciones que provienen de la misma constitucion, y nos presenta fenómenos que la Química no ha podido conocer, ni preveer por solas las leyes invariables que observa en los cuerpos muertos.

Ningun cuerpo del reyno mineral es gobernado por una



una fuerza interna; todos están sujetos à la acción directa de los agentes externos, cuya influencia no es modificada por principio alguno de vida; así es que el ayre, agua, y fuego producen en ellos efectos constantes, y calculables; de lo que proviene que podemos determinar, variar, y modificar à nuestro gusto la acción de estos agentes. No sucede lo mismo en los cuerpos vivos: todos reconocen la influencia de estos cuerpos estraños, però su acción se modifica por el principio vital que los rige, y el efecto varía segun la disposición de este principio. No puede, pues, el Químico conocer *a priori*, y de un modo general todo esto; debe entonces consultar sus resultados en el estudio de los cuerpos vivos mas bien que los de su laboratorio, y no debe valerse de sus analisis sino para conocer la naturaleza de estos principios constituyentes; bien que el juego, acción, y efectos de ellos no pueden conocerse de otro modo que por un estudio serio de las funciones del cuerpo vivo. Todo lo puede la Química en los fenómenos del reyno mineral: todos dependen de la ley invariable de las afinidades, pero en el reyno de los seres organizados tiene que someterse à las leyes de la economía de los cuerpos vivos, y sus resultados no serán ciertos si no se consulta la observacion.

Quanto mas dependen las funciones de un individuo de la organizacion, menos imperio tiene la Química sobre ellas, porque los efectos se modifican de mil modos: por esto es tan difícil la aplicación de los principios químicos à los fenómenos del cuerpo humano, porque además que su organizacion es muy complicada, los efectos se modifican continuamente por la influencia tan enérgica de la moral.

No obstante no hay funcion alguna en la economía animal, en la que la Química no pueda dar alguna luz; si las consideramos en el estado sano, veremos que cada órgano altera los humores que le son propios, y la Quími-



ci podrá ignorar del modo que se executan estas alteraciones, però tambien es cierto que ella sola está en estado de conocerlas, comprobarlas, y señalar la diferencia que hay entre el humor primitivo, y el particular de cada órgano. Además, las funciones de varios órganos se conservan por la acción de los agentes externos, y esta acción es del resorte de la Química: por exemplo, hoy conocemos qual es la naturaleza del ayre que sirve para la respiración, qual es su efecto en el pulmón, y su influencia en la economía animal, pues ya podemos determinar si un ayre es bueno, ò malo, corregir el que está viciado, &c. Tambien tenemos algunas ideas exâctas del principio nutritivo de varias substancias, y la Química puede disponer convenientemente tal, ò tal alimento, y adaptarle à las circunstancias. La analisis de las aguas es bastante perfecta para que distingamos la buena de la mala, y apropiar à nuestro uso la mas pura, y sana. Y así entretanto que el principio de la vida preside à todas las operaciones interiores, y gobierna el cuerpo humano por un mecanismo que no conocemos mas que imperfectamente; vemos que todas las funciones reciben una impresion mas, ò menos directa de los agentes externos, que todos los materiales que sirven para conservar esta máquina vienen de fuera, que el principio de vida que une, y dispone estos materiales con arreglo à las leyes que no conocemos, no puede separarlos, ni escogerlos, con lo que se alterarían bien pronto las funciones, si la Química fundada en la observación no tuviese cuidado de separar lo que es dañoso, y recoger lo útil. Y así es cierto que la Química nada puede en la colocación de estos materiales, pero sí el todo en su elección, y preparación.

El vicio de organización, ò proviene de causas externas, ò internas: en el primer caso podrá dar nociones exâctas, y suficientes para restablecer las funciones la analisis del ayre, agua, y alimentos; en el segundo



el exámen químico de los humores podrá dar conocimiento bastante claro para guiar al Médico, y darle à entender el remedio mas conveniente. Algunas veces los humores se descomponen en el cuerpo animal como si fuera en un vidrio, ò vasija: vemos aparecer todos los fenómenos de una degeneracion, y desunion completa de los humores que componen la sangre en el escorbuto, la caquexia, las fiebres malignas, &c. entonces parece que el principio de vida abandona las riendas de las funciones, y los líquidos, y sólidos quedan expuestos à la accion destructiva de los agentes externos, y experimentan la misma descomposicion que quando están fuera del cuerpo.

Siempre que falte el principio de la animalidad, los mismos principios que conservaban las funciones, y cuyo efecto se modificaba por el principio de la vida, obran, y descomponen el cuerpo con toda su fuerza. La Química ha encontrado medio de sacar muchas utilidades de estos cadáveres tanto para las artes, como para la Farmacia.

Es pues la Química aplicable à la economía animal, tanto en el estado de salud, como de enfermedad.

La Química ha señalado tambien los límites entre las substancias vegetales, y las animales: éstas quando se pudren dán ammoniaco, y la fermentacion de las primeras produce espíritu ardiente; el residuo de unas es un carbon que arde facilmente, y las otras se reducen à un carbon cuya combustion es imposible; las substancias animales contienen mucho gas azoe que puede separarse con el ácido nítrico, &c. Sobre estas substancias pueden verse las Memorias de *Berthollet*, y *Fourcroy*.



CAPITULO PRIMERO.

DE LA DIGESTION.

El humor llamado *suco gástrico* se separa en las glándulas que están entre las membranas que componen las paredes del estómago, y cae despues à lo interior de esta víscera.

Para sacar puro este suco gástrico, se deben tener sin comer por espacio de dos dias los animales de quienes se ha de sacar: de este modo sacó *Spallanzani* treinta y siete onzas de suco gástrico de los dos primeros estómagos de un carnero. Este mismo Autor hace que los animales de quienes ha de sacar el suco gástrico traguén unos tubos de metal delgados, y con muchos ahujeros, en los que se meten unas esponjas secas, y muy limpias; hasta ocho hizo tomar de una vez à unas cornejas, y los vomitaron despues de tres horas y media; el humor que sacaron era amarillo, transparente, salado, amargo, y dexaba poco poso quando el animal no habia comido. Tambien se consigue el suco gástrico por medio del vómito excitado en ayunas con alguna irritación: *Scopoli* observó que de este modo solo se vomitaba la parte mas fluida; pues la mas espesa no sale sino por un emético: *Gosse* que estaba acostumbrado à tragar ayre, y servirle de vomitibo, se aprovechó de esta costumbre para hacer algunas experiencias con el suco gástrico: suspende la respiracion, recibe el ayre en la boca, y le empuja con la lengua ácia la faringe; este ayre enrarecido en el estómago, excita en él un movimiento convulsivo que le hace arrojar todos los humores contenidos. *Spallanzani* observó que las águilas quando no habian comido arrojaban espontaneamente por la mañana una gran cantidad de suco gástrico.

A M

A



FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

A este autor, y à *Reaumur* debemos experiencias muy interesantes sobre las virtudes del suco gástrico en la digestion; para exâminar sus efectos han hecho tragar à varios animales los tubos de metal con muchos ahugeros llenos de alimentos; el Naturalista de Pavia usó tambien de redes, bolsas de lienzo, ù otra tela; él mismo tragó unas bolsas llenas de carne cocida, ò no cocida, pan mascado, ò no mascado, &c. y tambien unos cilindritos de madera de cinco lineas de largo, y tres de diámetro, que tenian muchos ahugeros, y estaban forrados en alguna tela.

Gosse, aprovechandose de la facilidad que tenia de vomitar por medio del ayre, tomó todo género de alimentos, y arrojandolos en tiempos diferentes, y mas, ò menos distantes del tiempo en que los comió, exâminó la alteracion que habian sufrido.

De estas experiencias se sigue; primero, que el suco gástrico convierte los alimentos en *quimo*, aunque sea fuera del cuerpo humano, y estén en un vidrio, ò vasiija, que en el estómago hace esta funcion aun despues de la muerte; lo que prueba que su efecto es químico, y casi independiente de la vitalidad; segundo, que el suco gástrico hace la digestion de los alimentos contenidos en tubos, y por consiguiente sin necesidad de triturarlos; tercero, que aunque no haya trituracion en los estómagos membranosos, no obstante contribuye mucho à la accion de los jugos digestivos en los animales, cuyo estómago es musculoso, como en las anades, gansos, pichones, &c. Algunos de los dichos animales criados con cuidado, para que no tragasen piedras, han deshecho no obstante tubos, y esferas de metal llenas de puntas, y astillas de vidrio, que se habian introducido en su estómago. *Spallanzani* observó que la carne metida en esferas capaces de resistir à esta acción, se habia digerido completamente; quarto, que el suco gástrico obra en razon de su virtud



es un disolvente, y no como *fermento*, pues vemos que en la digestión natural no hay desprendimiento de aire, inflamación, y calor; y en una palabra fenómeno ninguno de los que hay en una fermentación.

Con mucho fundamento experimentó *Scopoli*, que nada hay de positivo, y constante acerca de la naturaleza del suco gástrico: éste unas veces es ácido, otras insípido. *Brugnatelli* encontró en el suco gástrico de los pájaros carnívoros, y otros, un ácido libre, una resina, y una materia animal unida à una corta porción de sal común. El suco gástrico de los animales rumiantes contiene amoníaco, una substancia extractiva animal, y sal común. En nuestros días se han descubierto sales fosfóricas en el suco gástrico.

En las observaciones de *Gosse*, y *Spallanzani* parece que la naturaleza del suco gástrico varía según la de los alimentos: quando solo se comen vegetales, es ácido este suco: *Spallanzani* afirma contra *Brugnatelli*, y *Carminati*, que las aves de rapiña jamás le han dado este humor ácido; y lo mismo dice de las serpientes, ranas, pescados, y otros.

Para convencerse de que hay mucha variedad entre los sucos gástricos de varios animales, basta observar, que el del milano, el falcon, y otros, no disuelve el pan, y digiere la carne; que el del pabo, anade, y otros, no tiene acción sobre la carne, y el grano más duro lo reduce à pulpa, ò puche.

Jurine, *Toggia*, y *Carminati* han usado con mucha felicidad el suco gástrico para curar las úlceras.

CAPITULO II.

DE LA LECHE.

De todos los humores animales, la leche es sin contradicción el menos animalizado: parece que participa

de



de la naturaleza de quilo, y conserva las qualidades, y carácter de los alimentos; por cuya razon debemos colocarle al principio de los humores animales.

La leche se separa en unos órganos que se llaman *mamilas*, ò pechos: y aunque la clase de animales de pechos nos presenta la mayor analogía en la construccion interior de estos órganos, con todo varía la leche en cada especie: en la muger la leche es mas azucarada, en la baka mas dulce; en la cabra, y burra algo adstringente, por cuya propiedad se manda en las enfermedades de debilidad, y extenuacion.

La leche es el primer alimento de los animales pequeños; su débil estómago es incapáz de digerir, y asimilar los alimentos que produce la tierra, y la naturaleza los ha destinado un alimento mas animalizado, y por consiguiente mas análogo, pues sus fuerzas no pueden con las materias mas groseras.

Hunter observó que todos los animales que desembuchan para criar sus hijos, tienen glándulas en el estómago, que se forman durante la incubacion, y se cierran poco á poco.

La leche por lo comun tiene un color blanco mate, y un sabor azucarado.

Siguiendo las alteraciones que experimenta, abandonada à sí misma, ò descompuesta por los agentes químicos, podremos conocer perfectamente su naturaleza.

Expuesta al ayre se descompone en mas, ò menos tiempo, según el grado de calor de la atmósfera. Si la temperatura es caliente, y la masa de leche muy grande, puede pasar á la fermentacion espirituosa: *Marco Paul Veneciano*, que escribia en el siglo trece, dice, que los Tártaros bebían leche de yegua tan bien preparada, que parecia vino blanco. *Claudio Strahelemberg* cuenta que los Tártaros sacan de la leche un espíritu vinoso; que llaman *arki* (*descripcion del Imperio de Rusia*). *Juan Jorge Gmelin* dice (en su viage de Siberia) que



se dexa agriar la leche, y que después se destila. *Nicolás Osereszkowski* de S. Petersbourg probó; primero, que la leche desnatada no puede producir espíritu ardiente, ni sola, ni con un fermento; segundo, que la leche agitada en un vaso cerrado produce espíritu ardiente; tercero, que la leche fermentada pierde por el calor el principio espirituoso, y pasa à vinagre. *Diario de Física* 1779.

En el estío se agria la leche: y en tres, ò quatro dias el ácido ha adquirido ya toda su fuerza: si entonces se filtra el suero, y se evapora la mitad, se aposa el queso; si se filtra otra vez, y se añade un poco de ácido tartaroso, se ve que al cabo de una hora se forma una cantidad de cristalitos de tártaro, que segun *Scheele* no pueden provenir sino de la pequeña cantidad de muriáte de potasa que tiene siempre la leche.

Para separar los varios principios contenidos en el suero agrio, se puede usar el siguiente método dado por *Scheele*.

Evaporese el suero ácido hasta la octava parte; sepárese, y filtre todo el queso: echese agua de cal sobre el residuo, se precipita una tierra, y la cal se convina con el ácido: se desconvina la cal con el ácido oxálico; se forma un oxálate de cal insoluble que se precipita; entonces queda libre el ácido del suero. Se evapora el licor hasta que toma la consistencia de miel, encima se echa alcohol bien puro; el azucar de la leche, y todos los demás principios están allí insolubles, excepto el ácido; se filtra, y separa por la destilacion el ácido del suero de su disolvente. Este ácido es el que se llama *ácido láctico*.

Tiene los caractéres siguientes.

1. Saturado con potasa forma una sal delicuescente soluble en el alcohol.
2. Con la sosa una sal incristalizable, soluble en el alcohol.



3. Con el ammoniaco una sal delicuescente, y que en la destilacion dexa escapar la mayor parte de su alkali, antes que el calor destruya el ácido.

4. La barite, la cal, y la alúmina forman con él sales delicuescentes.

5. La magnesia forma unos cristalitos que se resuelven en licor.

6. Ni en frio, ni caliente ataca el bismuto, cobalto, antimonio, estaño, mercurio, plata, y oro.

7. Disuelve el hierro, y zinc, y produce gas hidrógeno; la disolucion de hierro es morena, y no cristaliza: la de zinc sí.

8. Con el cobre toma un color azul, que pasa à verde, despues à moreno obscuro, sin cristalizar.

9. Estando en digestion por algunos dias sobre él el plomo, le disuelve; la disolucion no cristaliza; se forma un ligero sedimento blanco que *Schwele* considera como sulfate de plomo.

El suero que no está ácido tiene en disolucion una substancia salina que se llama *azucar de leche*. *Vulgar* *mor*, y *Lichstentein* describen el método de sacar esta substancia salina: se desnata la leche; se separa el suero en la prensa, se concentra hasta que tenga consistencia de miel; se mete en moldes, y se pone à secar al sol, esto es lo que llaman *azucar de leche en tabletas*; estas se disuelven en agua, se clarifican con clara de huevo, se evapora hasta la consistencia de jarambe; y se dexa cristalizar el licor al frio, y alli se forman cristales blancos en paralelipipedos romboidales.

El *azucar de leche* tiene un sabor ligeramente azucarado, fastidioso, y como térreo, se disuelve en seis, u ocho quartillos de agua caliente. *Rozell* sacó veinte y quatro, à treinta granos de cenizas de una libra de esta sal quemada: tres quartas partes eran muriáte de potasa, y lo demás carbonáte de potasa.

En la destilacion, y sobre el fuego le sucede al azucar



car de leche lo mismo que á la comun. Tratada con el ácido nítrico he sacado tres dracmas de ácido oxálico en el mes de Julio de 1787. (*Memoria presentada á la Sociedad Real de Ciencias de Montpellier*). *Scheele* observó lo mismo casi al mismo tiempo: yo saqué unos hermosos cristales; y *Scheele* un polvo blanco granugiento.

Si en seis quartillos de leche se echan seis cucharadas de alcohol bueno, y esto se pone al calor en vasos cerrados, teniendo cuidado de dar de tiempo en tiempo salida al gas de la fermentacion, al cabo de un mes se encuentra, que el suero se ha convertido en ácido acetoso muy bueno, segun *Scheele*.

Si se llena una botella de leche fresca, y puesta boca abaxo sobre una masa, ó porción de leche, se la aplica un calor mayor que el del estío; al cabo de 24 horas la leche se cuaja, el gas que se levanta desaloja la leche, y se hace la fermentacion vinosa. Véase *Scheele*.

Para descomponer la leche, y separar sus principios, comunmente se usa el cuajo: para hacer esto se calienta la leche, y se echan en ella doce á quince granos del cuajo en cada dos quartillos. Tambien puede usarse la flor del cardo, y alcachofa, la membrana interna del estómago de los pajaros hecha polvos, y otras cosas: el suero que se saca de este modo es turbio, y para clarificarle se cuece con clara de huevo, se filtra, y sale lo que se llama *suero clarificado*.

He visto que en las montañas de Larzac para acelerar la separacion de los principios de la leche, la lechera mete en ella sus brazos hasta el codo, y de tiempo en tiempo los muda de situacion: el calor, y tambien los principios que se desprenden de su cuerpo favorecen la separacion de los principios de la leche. La masa sólida que se separa del suero contiene otros dos principios interesantes, á saber el queso, y la manteca.

Si



Si en la leche se echa un ácido vegetal, ò mineral, se cuaja la leche como todo el mundo sabe; y solo hay la diferencia que el ácido mineral dá menos queso, que el vegetal: y puede ser que las varias substancias que se usan para cuajar la leche, lo hagan por algun ácido que contengan. *Olaus Borrichius* sacó un ácido de la cuajada à un calor incapáz de descomponerla. El coagulo que se hace en todos estos casos contiene una substancia de la naturaleza del *gluten*, que forma el queso; y otra de naturaleza de aceyte que es la que forma la manteca. Quando se hace el queso para comer, no se separa la manteca, porque asi es mas dulce, y agradable.

Los alkalis cáusticos disuelven el queso por medio del calor; un alkali le tiene disuelto en la leche.

Si á una parte de queso recién hecho, y no seco, se añaden ocho partes de agua un poco acidulada con un ácido mineral, y esto se pone à herbir, se disolverá el queso, esto no sucede con los ácidos vegetales: y esta es la razon porque de una misma cantidad de leche, se saca mas queso con los ácidos vegetales.

Si con la leche se mezclan diez partes de agua, no se hace queso.

La causa porque las sales, gomas, azucar, &c. cuajan la leche; puede deducirse muy bien de la mayor afinidad que tiene el agua con las sales, que con el queso.

La tierra del queso es un fosfato de cal, segun *Scheele*.

No hay cosa mas parecida al queso, que la clara de huevo cocida; ésta se disuelve en el ácido dilatado; tambien se disuelve en el alkali cáustico, y agua de cal, y se precipita con los ácidos.

Scheele creyó que el cuajarse la clara de huevo, la linfa, y el queso provenia de la conyivacion del caló.



lórico, y lo prueba con la experiencia siguiente: mezclese una parte de clara de huevo con quatro de agua, echese un poco de alkali puro, y el ácido muriático que sea suficiente para saturarlo; y la clara de huevo entonces se coagula: en esta experiencia hay trueque de principios, el calórico del alkali se convina con la clara de huevo, y el alkali con el ácido muriático.

El ammoniaco disuelve mejor el queso que los alcalis fixos: si se echan algunas gotas de ammoniaco en la leche cuajada con un ácido, al instante desaparece el coagulo.

Tambien le disuelven los ácidos concentrados; el nítrico desprende gas azoe.

Puesto el queso seco en un lugar conveniente para que experimente un principio de fermentacion putrida, toma consistencia, gusto, y color, y este es el que comemos.

Yo he observado en *Roquefort* todas las manipulaciones que hacen en el queso excelente que alli fabrican; tienen el cuidado de exprimir bien la cuajada para sacar el suero, y la secan quanto es posible; despues lo ponen en cuebas cuyo temperamento es de dos à tres grados sobre *O*; echando una corta cantidad de sal se principia à fermentar, y se impide que se pudra quitando de tiempo en tiempo la nata, ó película de la superficie; y la fermentacion promovida por el arte, y destinada con el frio de las cuebas, produce un efecto lento sobre todo el queso, y sucesivamente se manifiestan los colores rojo, y azul, cuya *ethiologia* he dado en una memoria de fabricar quesos en *Roquefort*, presentada à la Sociedad Real de Agricultura, inserta en el tomo quarto de los *Anales Químicos*.

La manteca es el tercer principio contenido en la leche, se sépara del suero, y materia caseosa por un movimiento rápido. Lo que se llama crema, y nata

es



es una mezcla de queso, y manteca que sobrenada en la leche; esta substancia puede hacer espuma agitandola mucho, y en este estado se llama *crema batida*.

La manteca tiene una consistencia blanda, un color mas, ò menos dorado, un sabor dulce, y agradable, se derrite facilmente, y se vuelve à sponer sólida en enfriandose.

Con facilidad se altera, y enrancia como los aceites; el ácido que toma se quita con agua, y espíritu de vino que le disueven; el alkali fixo disuelve la manteca, y forma con ella un xabon poco conocido.

Destilada la manteca da un aceite concreto que tiene color, un ácido que tiene un olór fuerte, y picante: el aceite destilado muchas veces, se atenúa, è imita à los aceites volátiles.

Es pues la leche una mezcla de aceite, linfa, serosidad, y sal; esta mezcla está poco unida, pues con facilidad se separan sus principios. Se dice que la leche se ha vuelto, quando la desunion de los principios se hace por sí; y al contrario si se hace por medio de los reactivos se llama *leche quajada*.

CAPITULO III.

DE LA SANGRE.

La sangre es este humor de color rojo, que circula en el cuerpo humano por las arterias, y las venas, y conserva la vida dando à todos los órganos los humores particulares que necesitan; la sangre recibe el producto de la digestion del estómago, le trabaja, y animaliza, y se considera la sangre como origen, y principio de la vida. Todos los Filósofos que han hablado de la sangre, la han atribuido la variedad de temperamentos, y pasiones: por mas que los Médicos hayan mudado de sistemas, la opinion del vulgo no ha va-

Tomó III.

N

ria-



FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

riado en atribuir siempre à las modificaciones de la sangre las variedades de temperamento. A las alteraciones de este humor han atribuido los Médicos por mucho tiempo la causa de casi todas las enfermedades. El Químico debe ocuparse en este trabajo con particularidad.

La sangre varía en un mismo individuo, no solamente en quanto à las situaciones en que se halla, sino tambien en el estado sano, y en un mismo tiempo: la sangre venosa no tiene el color rojo tan intenso como la arteriosa, ni tampoco la misma consistencia; la que circula por las vísceras del pecho, es distinta de la que lentamente circula por las del baxo vientre.

Tambien se diferencia la sangre; primero segun la edad: en la infancia es mas pálida, y menos consistente; segundo segun el temperamento: los de temperamento sanguineo tienen la sangre del un color rojo bermejo, los flegmáticos mas pálido, y los biliosos mas amarillo.

La temperatura de la sangre no es la misma en todos los animales: unos la tienen mas caliente, y otros mas fria que la region que habitan; la de los animales que tienen pulmones es mas roja, y caliente que la de los que no los tienen; y el color, y calor de la sangre son en razon de la utilidad, y magnitud de esta entraña, como lo observaron *Buffon*, y *Broussonnet*.

La sangre se pudre à un calor suave: si se destila en el baño de maria, dá una flegma que tiene un olor desabrido, y con facilidad se pudre; seca la sangre à un calor conveniente, hace efervescencia con los ácidos; si se pone al ayre atrae la humedad; y al cabo de algunos meses se forma en ella una eflorescencia salina que *Rouelle* reconoció ser sosa; si se aumenta la destilacion, pasa ácido, aceyte, carbonáte ammoniacal, &c. en la retorta queda un carbon esponjoso, que con dificultad se hace ceniza, y en él se encuentra sal marina, carbonáte de sosa, hierro, y fosfate de cal.

El



El alcohol, y los ácidos cuajan la sangre; los alkalis la hacen mas fluida.

Pero si se observa la sangre sacada en un plato, se notan los fenómenos siguientes; inmediatamente se divide en dos substancias bien distintas, la una líquida, algo verde, que se llama *linfa*, la otra roja, y sólida, que se llama *parte fibrosa de la sangre*. Esta separacion de la sangre en dos principios ha dado motivo à creer la existencia de los polipos, porque en los cadáveres se han encontrado estas concreciones en los vasos grandes; examinaremos separadamente estas dos substancias.

El suero tiene un color amarillo, que tira à verde; el sabor es un poco salado, contiene un alkali manifestado, enverdece el xarabe de violetas, y à un calor moderado se endurece; este es el carácter de la linfa. Destilando el suero en el baño de maria, dà una flegma dulce, è insípida, que ni es ácida, ni alcalina, capaz de podrirse con facilidad; despues que ha pasado esta flegma, el residuo es transparente, no se disuelve en el agua, y dà en la retorta una flegma alcalina, carbonatè ammoniacal, y un aceyte fétido, y negruzco mas, ò menos espeso; el carbon que queda en la retorta es muy voluminoso, y difícil de hacersè cenizas; éstas producen muriate de sosa, y fósate de cal.

Facilmente se pudre el suero, y entonces produce mucho carbonatè ammoniacal.

El suero echado en agua hirviendo se coagula en ella, però una parte que contiene se disuelve, y comunica al agua un color de leche, cuyas propiedades tiene segun *Bucquet*.

Los alkalis hacen mas fluido al suero, los ácidos le coagulan; filtrando, y evaporando lo que pasa, se saca una sal néutra formada del ácido que se emplea, y la sosa; parece, pues, que la linfa si está en estado líquido es por el alkali que domina en ella.



Espesado el suero dá la mofeta por el ácido nítrico por medio de un calor suave ; si se aumenta el fuego se desprende gas nitroso ; el residuo dá ácido oxálico, y tambien se saca un poco de ácido málico.

El suero se coagula con el alcool ; pero el coágulo es soluble en el agua, y en esto se diferencia del que se hace con los ácidos ; esta diferencia proviene de que el alcool se convina con el agua que le disuelve, y el ácido con el alkali.

Un cuájarón de sangre contiene además mucha linfa, pero ésta puede separarse lavandole ; el agua arrastra tambien la parte colorante, que contiene mucho hierro ; y bien lavado el cuájarón forma una parte fibrosa, blanca, sin olor, que destilada al baño de maria dá una flegma insípida, que se pudre facilmente ; el residuo se seca mucho, aunque sea con un calor suave ; quando se expone al fuego, se encoge como el pergamino, pero destilado en retorta dá una flegma alkalina, carbonate ammoniacal, aceyte, &c. ; el carbon es menos voluminoso, y mas ligero que el de la linfa, y reducido à ceniza dá fósate de cal.

La parte fibrosa se pudre facilmente, y dá mucho ammoniaco.

Los alkalis no la disuelven ; los ácidos se convinan con ella ; el nítrico desprende mucho azoe ; y despues la disuelve con efervescencia, y desprendimiento de gas nitroso ; el residuo dá ácido oxálico, y un poco de ácido málico.

Esta substancia fibrosa es de la naturaleza de la fibra muscular, por lo que *Bordeu* llamó à la sangre carne corriente, ò líquida. Mucho tiempo antes habia dicho *Pablo Zachias* *caro nihil aliud est quam sanguis concretus* (*quest. legal*, pag. 239). Esta materia fibrosa está mas animalizada que la linfa ; y pareçe que en el mismo acto de la circulacion se prepara para concurrir al aumento de las partes del cuerpo humano.

La



La sangre contiene mucho hierro; las experiencias de Menghini, Bucquet, y Lorry prueban que este metal puede pasar à la sangre por las primeras vias, pues los enfermos que toman los remedios marciales, le arrojan por la orina. Si despues de lavado el cuajaron se quema la parte que se apodera del principio colorante, y el carbon se echa en legía, el residuo de ésta se halla en estado de *azafran de mante* de un hermoso color, y por lo comun es atraible al imán.

Al hierro se atribuye el color de la sangre, y à la verdad que asi se vé que en el cuajaron bien lavado, y quitado el color no hay señal de este metal; pero como por otro lado se ha probado que la sangre no tendria color si no fuera por el ayre, y que solo el oxígeno es el que se consume en la respiracion; parece que el color depende del hierro calcinado por el ayre puro, y reducido por él al estado de óxide rojo.

Segun el modo con que concebimos este fenómeno, vemos porque las substancias animales son tan ventajosas para ayudar, y facilitar el tinte rojo, y porque estas substancias toman mas facilmente los colores.

CAPITULO IV.

DE LA GORDURA, Ó MANTECA.

La gordura es un humor inflamable, craso, contenido en las celdillas del texido celular; su color regularmente es blanco, y algunas veces amarillo; el sabor insípido; la consistencia mas, ò menos fuerte en varias especies de animales; en los cetaceos, y pescados es casi fluida; en los animales carniboros es mas fluida que en los frugivoros segun Fourcroy; en un mismo animal es mas sólida ácia los riñones, y debaxo de la piel, que en las inmediaciones à las vísceras que tienen movimiento; à proporcion que el animal se envejece se vuel-



ve mas amarilla, y sólida. Vease à *Fourcroy*.

Para sacar la gordura bien pura se corta en pedazos, se separan las membranas, y vasillos que hay en ella, se lava en agua, se derrite con un poco de este fluido; y se mantiene derretida hasta que se evapore el agua; se cuece el agua que hay sobrante, y quando cesa el hervor es señal que ya se ha disipado el agua.

La gordura es muy semejante à los aceytes; como ellos, no se mezcla con agua, forma xabones con los alkalis, y arde al ayre libre por el contacto de un cuerpo encendido, y de un calor suficiente.

Neumann puso la gordura de oca, cerdo, carnero, y buey en una retorta de vidrio à un fuego graduado; sacó flegma, aceyte empireumático moreno, y un carbon brillante; de su analisis concluyó que habia muy poca diferencia en las gorduras; que la de buey parece contenia un poco mas de materia térrea. Esta imperfecta analisis nos ilustra poco en la naturaleza de las gorduras; à *Segner*, y *Creell* debemos experimentos mucho mas interesantes; hablaremos aqui de los principales.

1. El sebo de buey destilado en baño de arena en una retorta de vidrio, dá aceyte, y flegma; forma xabon con la potasa; la flegma roja tiene un gusto ácido, hace efervescencia con el alkali, no enrogece el xarabe de violetas, antes bien se pone moreno.

2. La médula de buey dá los mismos principios à excepcion de que primero pasa una materia que tiene la consistencia de manteca; esta flegma fria no tiene olor; el alkali fixo produce en ella una leve efervescencia.

Creell nos dió à conocer el medio de sacar del sebo un ácido particular, que ahora se conoce con el nombre de *ácido sébico*, ó *sebácico*.

El dicho Autor imaginó luego concentrar este ácido, haciendo pasar solo la flegma en la destilacion; este ensayo no aprovechó, porque el licor del recipiente



era tan ácido como el de la retorta. Entonces saturó todo el ácido de potasa, lo evaporó, y sacó una sal morena, que fundió en un crisol para quemar todo el aceyte que la machacaba; disuelta esta sal, y evaporada dió entonces una sal en hojas; echó quatro onzas de ácido sulfúrico sobre diez de esta sal, y lo destiló à un fuego blando; el ácido sébico pasó en forma de un vapor gris, y encontró media onza fumante, y muy acre. *Creell* observa que para que la operacion salga bien, es menester que la sal esté en fusion mucho tiempo, y de lo contrario sale el ácido mezclado con aceyte, que debilita su virtud.

Destilando el sebo en un alambique de cobre, sacó *Creell* el ácido puro; pero el que se necesita para esta operacion altera el alambique, derrite el estañado, y el mismo ácido se satura del cobre.

Mucho tiempo hace se sabia que los alkalis forman una especie de xabon con las mantecas; *Creell*, echando este xabon en una disolucion de alumbre, separó el aceyte, y evaporandolo sacó el sebate de potasa; destilando despues ácido sulfúrico sobre esta sal, le descompone, y por este medio se separa el ácido sébico.

Morveau hizo derretir el sebo en un cazo de hierro; se echa en él cal viva pulverizada, y al principio se menea sin dexarlo; à lo último se dá un fuego muy fuerte, cuidando de levantar las vasijas por no recibir los vapores; quando todo está frio, se advierte que el sebo no tiene la misma solidez; se cuece en mucha agua, se filtra esta legía, y se saca una sal morena, y acre, que es el sebate de cal; esta sal se disuelve en agua, y sería muy larga la operacion de purificarla, repitiendo las cristalizaciones, y mas facilmente se consigue poniendola à un calor capaz de quemar el aceyte; despues de lo qual con sola una disolucion se purifica, pues dexa el aceyte en el filtro como si fuera un carbon, y no hay mas que evaporarlo.



La disolucion contiene un poco de cal viva, que se puede precipitar por el ácido carbónico; esta sal, tratada como el sebate de potasa, dá el ácido sébico.

Este existe todo formado en el sebo; de dos libras sacó *Creell* algo mas de siete onzas.

Que existe en el sebo de prueba, porque las tierras, y los alkalis le separan.

Tiene mucha afinidad con el ácido muriático, pues forma con la potasa una sal que se funde al fuego sin descomponerse; mezclado con el ácido nítrico tiene mucha acción sobre el oro, precipita la plata de su nítrate; con el mercurio forma un sublimado, y la disolucion de este sublimado no se enturbia por el muriate de sosa. Pero aunque en tantas propiedades se asemege al ácido muriático, se distingue por otras; con la sosa forma cristales en agujas, con la cal una sal cristalizada, descompone la sal comun, &c.

Creell sacó ácido sebácico destilando la manteca de cacao. Tambien de la esperma de ballena.

Las propiedades de este ácido son las siguientes.

Enrogece los colores azules vegetales.

En el fuego toma un color amarillo, y dexa un residuo, que dá à entender una descomposicion parcial; por lo que *Creell* considera à este ácido como medio entre los vegetales que se destruyen al fuego, y los minerales que no experimentan en él alteracion ninguna; la existencia de este ácido en la manteca de cacao, y otras confirmó à *Creell* en su opinion.

Ataca con efervescencia los carbonates de cal, y alkali, y forma con ellos sales, que *Bergmann* encontró muy análogas à los acetites de estas mismas bases.

Morveau observó que este ácido tiene alguna acción sobre el vidrio; habiendo puesto *Creell* muchas veces à digerir este ácido sobre oro, obtuvo siempre un precipitado de tierra blanca, que no era cal, y presume que era de la misma retorta en que se destilaba.

Es-



Este ácido no ataca sensiblemente el oro, pero sí su óxido, y forma una sal cristalizable, lo mismo que con los precipitados de platina.

Se une al mercurio, y à la plata, y ésta la cede al ácido muriático, pero no el mercurio. A uno, y otro los quita, y desconvina de con el ácido sulfúrico; quita tambien el plomo à los ácidos nítrico, y acético, y el estaño al ácido nitro-muriático.

No ataca al bismuto, cobalto, ni nickel.

No descompone los sulfates de cobre, hierro, y zinc; ni los nítrates de arsénico, manganesa, zinc, y otros.

Destilando con este ácido el óxido de arsénico, se revivifica éste.

Creell ha hecho un ether sebácico.

Por esta analisis se demuestra que la gordura es una especie de aceyte, ò manteca hecha concreta por un ácido.

Sus usos son; 1.º mantener el calor en los cuerpos, y preservar las vísceras del frío externo: 2.º servir de alimento à los animales en los tiempos que estos no se nutren, ò por falta de alimento, ò enfermedad.

C A P I T U L O V.

DE LA CÓLERA.

El conocimiento de este humor es muy interesante por el papel que hace, tanto en el estado de sanidad, como en el de enfermedad; veremos que su analisis es bastante perfecta para que podamos ilustrarnos en muchos casos.

Este humor se separa en una grande entraña del vientre inferior, que se llama *higado*; despues se deposita en una vegiga, ò depósito, que se llama *vegiga de la hiel*, de donde vá al intestino duodeno por un canal particular.

La



La cólera es un humor glutinoso como el acéyte de un sabor muy amargo; de color verdé, que tira à amarillo, y quando se agita hace espuma como el agua de xabon.

Si se destila en baño de maria dá una flegma, que ni es ácida, ni alkalina, sino que se pudre. Esta flegma, segun la observacion de *Houzeau*, exhala siempre un olor de amizcle; y la misma cólera tiené esta propiedad, segun observan los Carniceros. Si en el baño de maria se saca toda la agua que contiene la cólera, queda un extracto seco, que atrae la humedad del ayre; es tenáz, y soluble en el agua; destilandole en una retorta dá ammoniaco, un acéyte animal empireumático, alkali concreto, y ayre inflamable; el carbon se reduce à cenizas con mas facilidad que los que hemos dicho hasta aquí; contiene hierro, carbonate de sosa, y fósforo de cal.

Todos los ácidos descomponen la cólera, y separan una substancia aceytosa que queda nadando; las sales que se sacan despues por la evaporacion tienen base de sosa, lo que prueba que la cólera es un verdadero xabon animal. El acéyte que está conuinado con la sosa es análogo à las resinas, y soluble en espiritu de vino, &c.

Las disoluciones metálicas descomponen la cólera por doble afinidad, y resultan xabones muriáticos.

La cólera se une à los aceytes, y los quita de las telas como los xabones.

Se disuelve la cólera en el alcool, y se separa un principio alvuminoso; este principio es el que hace que la cólera se coagule al fuego, y con los ácidos; y este es tambien causa de que se podrezca.

Los principios constituyentes de la cólera son el agua, un espiritu rector, una substancia linfática, un acéyte resinoso, y la sosa. *Cadet* encontró en la cólera una sal que creyó análoga al azucar de leche; y probablemente es la misma que descubrió *Paulletier*.

Es,



Es, pues, la cólera un xabon que resulta de la combinacion de la sosa con una materia de la naturaleza de las resinas, y una substancia linfática que la hace susceptible de putrefaccion, y coagulacion; esta substancia dá à la cólera un carácter de *animalizacion*; disminuye su acrimonia, y contribuye à que se mezcle con los demás humores. La parte serosa la pone fluida, y hace que sea soluble en agua; quanto mayor porcion tiene de este principio, tanto mas acre es la cólera.

La parte resinosa se diferencia de las resinas vegetales; 1.º primero, porque éstas no forman xabon con los alka-
lis fixos; 2.º porque son mas acres, è inflamables; 3.º porque la resina animal se funde à los 40 grados, y adquiere una fluidéz semejante à la de la manteca, de la que se distingue en que es soluble en el alcool, y en que se asemeja à la espermia de ballena.

Los ácidos que obran en la cólera en las primeras vias la descomponen: el color verdé amarillo que tienen los excrementos de los niños de teta proviene de semejante descomposicion; y la parte resinosa es la que los tñe. De la accion de la cólera en los ácidos puede inferirse el efecto de estos remedios en las evacuaciones pútridas, y tambien que la degeneracion de la cólera es *séptica*: entonces la linfa se coagula, y los excrementos se endurecen; por la misma razon puede explicarse, porque los excrementos de los niños son por lo comun de leche quajada.

Quando la cólera está parada mucho tiempo en las primeras vias, por exemplo, en las enfermedades crónicas, adquiere en ellas un color negró, se espesa, y toma una consistencia de unguento, formando un barniz de algunas lineas de grueso en las paredes del canal intestinal, segun observacion de *Fourcroy*; puesta la cólera sobre un papel, y seca, se vuelve verde; dilatada en agua forma una tintura verde amarilla, de la que se precipitan muchas escamitas negras; disuelta en alcool forma
tam-



tambien una tintura verde, y deposita esta sal brillante laminosa descubierta en los cálculos viliarios por *Poullietier de la Salle*.

Este humor, que es la atrabilis de los antiguos, no es otra cosa que la cólera espesada; y en este caso se concibe la utilidad de los ácidos, y el daño de los irritantes: esta espesura que adquiere la cólera es causa de las obstrucciones de las entrañas del vientre inferior.

La cólera es causa de muchas enfermedades, como puede verse en las Memorias de *Fourcroy*, publicadas en la Coleccion de la Sociedad Real de Medicina, año de 1782, y 83.

Quando la cólera se espesa en la vegiga, forma en ella los cálculos viliarios. *Poullietier* trabajó mucho en la analisis de estos cálculos, y observó que eran solubles en el espíritu ardiente: si se abandona à sí misma por algun tiempo esta disolucion, se notan en ella unas partículas brillantes, y ligeras, que forman una sal particular, y solo la encontró *Poullietier* en los cálculos humanos, y reconoció que tenia mucha analogia con la sal de *benjui*.

Advierte *Fourcroy* que el descubrimiento de *la Salle* se ha confirmado por la Sociedad Real, que ha reconocido muchos cálculos viliarios, que parecian formados por una sal semejante à la que descubrió este Químico: y parecen un monton de láminas cristalinas, transparentes, semejantes à la mica, ò talco. La Sociedad de Medicina tiene una vegiga de la hiel llena de esta concrecion salina.

Pueden distinguirse dos especies de cálculos, como advierte *Fourcroy*: unos opácos, causados solamente por la cólera espesa; y otros formados de los cristales dichos.

Boerhaave observó ya en su tiempo, que la vegiga de la hiel en los bueyes, à últimos del invierno, estaba llena de cálculos; pero que la yerva fresca de la Primavera deshacia estas concreciones.

Pa-



Para deshacer estos cálculos se usan los xabones. La Academia de Dijon ha publicado los efectos de una mezcla de esencia de trementina, y ether. La virtud de las plantas frescas, tan excelentes para destruir estas concreciones, puede ser que dependa del ácido que descubren en el estómago, como se ha dicho hablando del suco gástrico.

El oficio de la cólera en la economía animal es sin duda atenuar las materias que han sufrido la primera digestion en el estómago, y dar fuerza, y accion à los intestinos quando están débiles, &c. Quando está impedida su circulacion, se mezcla en mucha cantidad con la sangre, y todo el cuerpo se pone amarillo.

La cólera aplicada exteriormente es un excelente vulnerario; interiormente es estomacal, y uno de los mejores fundentes que tiene la Medicina. Deberían preferirse estas clases de remedios análogos à nuestra constitucion; y así la cólera convendría darse interiormente quando estubiese debil la accion de la digestion, y quando las vísceras del vientre inferior estubieran obstruidas.

La cólera quita las manchas de aceyte como lo hacen los xabones.

CAPITULO VI.

DE LAS PARTES BLANDAS, Y BLANCAS de los animales.

De estas partes puede que no tengamos los conocimientos que tenemos de las anteriores; pero su analisis no interesa menos; y aun puede decirse que seria mas ventajosa, porque cada dia podemos hacer aplicacion de los conocimientos que adquirimos acerca de esta materia en los usos mas comunes de la vida domestica.

Todas las partes animales membranosas, tendinosas, aponebróticas, cartilaginosas, ligamentosas, y tambien la



la piel, y los cuernos contienen una substancia mucosa, muy soluble en el agua, è insoluble en el alcohol, conocida con el nombre de *jalea*, ò *gelatina*. Para hacerla basta cocer en agua las substancias animales, y concentrar el cocimiento hasta que con solo enfriarse se haga una masa sólida, y trémula.

Las jaleas, ò gelatinas son muy comunes en nuestras cocinas, y los Cocineros saben muy bien el modo de hacerlas, y darlas la consistencia, aunque el calor de la atmósfera sea mucho. Del mismo modo se saca la gelatina de cuerno de cierbo, que despues se blanquea con leche de almendras; estos platos bien condimentados llaman en nuestras mesas *manjar blanco*. Las gelatinas comunmente son restaurantes, y nutritivas; la de cuerno de cierbo es adstringente, y dulcificante.

Generalmente las gelatinas en su estado natural no tienen olor: el sabor es insípido: destilandolas dan una flegma insípida, è inodora, que se pudre facilmente; puestas à un fuego mas fuerte se hinchan, ennegrecen, y despiden un olor fétido, acompañado de un humo blanco, y acre; despues pasa una flegma alcalina, un aceite empireumático, y un poco de carbonate ammoniacal; queda un carbon esponjoso, que facilmente se hace cenizas, y en la analisis dá muriate de sosa, y fósfate de cal.

La gelatina no puede conservarse mas que un dia en tiempo de verano, y dos, ò tres en invierno: quando se vá corrompiendo, se forman en la superficie unas manchas blancas, y líbidas, que despues se comunican hasta el fondo, y se desprende gran cantidad de gas azoe, hidrógeno, y carbónico.

El agua disuelve perfectamente las gelatinas; si es caliente disuelve mas, porque las gelatinas toman punto con solo enfriarse; los ácidos tambien las disuelven, pero particularmente los alkalis.

El ácido nítrico desprende gas azoe, segun las experiencias de *Bertholler*.

Quan-



Quando la gelatina no se ha sacado con una larga coccion, y la linfa no se ha mezclado con ella, entonces tiene casi todos los caractéres de las gelatinas vegetales; pero rara vez se saca sin linfa, y en este caso se diferencia mucho de las vegetales, porque dá gas azoe, y amoniacó.

Si se concentra la gelatina hasta que se pueda hacer tabletas, se la priva de la propiedad de podrirse, y por este medio se forman caldos secos, ò tabletas para hacerlos, que podrán servir mucho en los viages largos. Para hacer estas tabletas se puede usar la receta siguiente:

Manos de ternera..... 04. manos.

Pierna de baca..... 12. libras.

De ternera..... 03. idem.

De carnero..... 10. idem.

Se cuecen estas carnes à fuego lento en una suficiente cantidad de agua, y se quita la espuma, como es costumbre; se cuele el caldo; se vuelve à cocer la carne en nueva agua, se juntan los licores, se dexan enfriar para quitar la gordura con cuidado, se clarifica el caldo con cinco, ò seis claras de huevo, y se echa un poco de sal; se cuele el caldo, y se pone à evaporar en un baño de maría hasta que tenga la consistencia de una pasta muy espesa, entonces se estiende un poco delgada sobre una piedra lisa, se corta en tabletas, y se acaban de secar en una estufa hasta que sean quebradizas, y se meten en botellas bien tapadas: en esta composicion puede entrar volatería, y aromas.

Estas tabletas pueden conservarse por quatro, ò cinco años. Quando se quiere usar de ellas se echa media onza en un vaso grande de agua hirviendo, se tapa el vaso, y se pone à un fuego muy lento por un quarto de hora, ò hasta que se hayan disuelto del todo las tabletas, lo que forma un excelente caldo: se echa un po-



poco de sal si no tiene la suficiente.

Las tabletas de *Hockiat* que hacen en la China, y en Francia, se conocen con el nombre de *colle de peau de ane*, se hacen con substancias animales, y se usan en las enfermedades de pecho: la dosis es desde media dracma hasta dos.

Estas tabletas se deshacen en la boca como las del zumo de regaliza.

La *cola* se hace concentrando *ad siccitatem* la parte extractiva de las partes blancas de los animales.

La naturaleza de las substancias que se usan, y el modo de hacerla, causará alguna variedad en este producto: los animales viejos, y magros generalmente hacen mejor cola que los jóvenes, y gordos. Para tener detalles circunstanciados sobre el arte de hacer cola, se puede ver el arte de hacerla en *Duhamel de Monceau* de la Academia de las Ciencias.

1. Para hacer la *cola fuerte*, ò de Inglaterra se usan las cortaduras de pellejo, la piel de los animales, las orejas de buey, ternera, carnero, &c.; se ponen à digerir estas materias en agua para que se ablande el tejido del pellejo; despues se empapan en agua de cal, teniendo cuidado de menearlo de tiempo en tiempo; despues se dexan amontonadas por algun tiempo, se lavan, y presan para exprimir el agua que tenian demás; estos pellejos se vuelven à echar en agua, que se vá calentando por grados hasta que cuece, se cuele despues el licor, exprimiendole bien, y se espesa al fuego, se echa en piedras llanas, y lisas, ò en moldes, y se dexa secar, y endurecer.

Esta cola es quebradiza, y para usarla se pone al fuego con un poco de agua, y se aplica con un pincel, ò brocha: los Evanistas, y Ensambladores la usan para unir piezas de una misma naturaleza de madera.

2. La *cola de Flandes* es un diminutivo de la cola fuerte; no tiene la misma consistencia, y no sirve para en-



encolar madera; es mas delgada, y transparente que la primera; se hace con lo mas escogido, y limpio. Esta cola de Flandes sirve para la pintura, y se hace cola de boca para encolar el papel, volviendo à derretirla, y añadiendo un poco de agua, y quatro onzas de azucar piedra por libra de cola.

3. La cola de Gante se hace con las cortaduras de guantes blancos, bien empapados en agua, y herbidos; tambien se hace con las tiras de pergamino. Para que sean buenas estas dos colas deben tener la consistencia de una jalea temblante quando se han enfriado.

4. La cola de pescado, ò col pez se hace con las partes mucilaginosas de un pescado grande, que comunmente se encuentra en los mares de Moscovia; se toma el pellejo, las aletas, y las partes nerviosas de este pez, se cortan en pedazos, se cuecen à fuego lento hasta que tengan la consistencia de jalea, se estiende en pedazos del grueso de un papel, y se forman panes, ò cordones como los traen de Holanda. Los Artistas que trabajan en seda, y especialmente los Listonerós la usan para dár lustre à sus obras; con ella se blanquean las gasas, y se aclaran los vinos echando en ellos la disolucion de esta goma. Entra en algunos emplastros; es excelente para corregir la acrimonia de los humores, y terminar las enfermedades venereas rebeldes.

La cola para dorar se hace poniendo à cocer en agua la piel de la anguila con un poco de cal; se cuele el agua, y se añaden, ò echan en ella unas claras de huevo. Para usarla se calienta, è inmediatamente se dà con ella una mano, se dexa secar, y se aplica el oro.

5. La cola de caracoles se hace tomando los caracoles, y poniendolos al Sol, se recibe en un vaso el licor que destilan; éste se mezcla con zumbo de titimalo: se usa para encolar vidrios, y se ponen al Sol quando están ya encolados.

6. Para hacer la cola de pergamino se echan en un cu-



bo de agua dos, ò tres libras de cortaduras de pergamino, se cuecen en un caldero hasta que quede la mitad, despues se cuele todo por un lienzo, y se dexa aposar.

La cola que usan en los molinos de papel para fortificarle, y enmendar sus defectos, se hace con la flor de harina echada en agua hirviendo, y colandola por una estameña; esta cola debe usarse al día siguiente de hacerla, ni antes, ni despues; luego se bate el papel con el martillo, se vuelve à echar cola, se prensa para alisarle, y unirle, y despues se estiende al golpe del martillo.

CAPITULO VII.

DE LOS MÚSCULOS, Ó PARTES CARNOSAS.

Los músculos de los animales están formados de fibras longitudinales, unidas entre sí por el texido celular, è impregnadas de varios humores, en las quales volvemos à encontrar parte de las que hemos examinado separadamente.

La analisis de estas substancias hecha en la retorta nos habia instruido muy poco acerca de su naturaleza: se sacaba agua que se corrompia facilmente, una flegma alkalina, aceyte empireumático, carbonate ammoniacal, y un carbon que haciendole cenizas produce un poco de alkali fixo, y sal febrifuga.

El mejor método de analizar los músculos, y obtener separadamente las varias substancias de que se componen es el siguiente, inventado por *Fourcroy*.

1. Se lava el músculo en agua fria; por este medio se quita la linfa colorante, y una substancia salina; evaporando lentamente el agua de esta legía, se coagula la linfa, se separa por medio del filtro, y continuando la evaporacion se saca, ò dá la materia salina.

2. Se hace digerir el residuo de la primera lavadura



en alcohol, que disuelve la materia extractiva, y una porcion de sal; el extracto se separa evaporando el alcohol.

3. El residuo de estas dos operaciones se hace hervir en agua, y por este medio se separa la parte gelatinosa, y pinguedinosa; lo que queda es sal, y extracto. El aceyte eraso sobrenada en la superficie, y se puede quitar.

4. Hechas estas operaciones no queda mas que el texido fibroso blanco, insípido, insoluble en el agua; se contrae al fuego como las substancias animales; dá ammoniaco, y aceyte muy fétido en la destilacion por la retorta; del texido dicho se saca gas azoe por el ácido nítrico; tiene todos los caractéres de la parte fibrosa de la sangre; en este fluido es donde se forma, para ser despues depositado en los músculos, donde recibe el último carácter que le conviene.

Thowenel, à quien debemos observaciones muy interesantes acerca de esto, encontró en las carnes una substancia mucosa extractiva, soluble en el agua, y el alcohol, que tiene un sabor muy perceptible mientras que la gelatina no le tiene; y quando esta substancia está muy concentrada toma un gusto acre, y amargo, y el fuego manifiesta en ella un olor aromático: evaporada esta substancia *ad siccitatem* toma un gusto amargo, acre, y salado, se hincha si se echa sobre las ascuas, se licúa exhalandó un olor ácido, picante, semejante al del azucar quemado, atrae la humedad del ayre, en su superficie se forma una efflorescencia salina; se agria, y pudre con el ayre caliente; por todos estos caractéres se asemeja esta substancia à los extractos xabonosos, y materia azucarada de los vegetales.

El citado *Thowenel*, que analizó la sal que se saca cociendo, y evaporando lentamente las carnes, la consiguió unas veces en forma de pelusa, ò como bello, otras veces en forma de cristales, pero no pudo determinar su figura; esta sal le pareció que era un fosfate de



potasa en los cuadrúpedos frugívoros, y un muriate de potasa en los reptiles carnívoros: es muy probable (como advierte *Fourcroy*) que esta sal es un fosfate de sosa, ò ammoniaco mezclado con fosfate de cal: estas sales se manifiestan en esta substancia, y aun con exceso de ácido, como en la orina, por el agua de cal, y ammoniaco, que forman precipitados blancos en el caldo.

La parte mas abundante, y que constituye el carácter del músculo, es la parte fibrosa: los caracteres que distinguen esta substancia son: 1. no ser soluble en el agua: 2. dar mas gas azoe por el ácido nítrico que las demás substancias: 3. dar despues ácido oxálico, y málico: 4. podrirse facilmente quando está húmeda, y dar mucho ammoniaco concreto quando se destila.

Las otras tres substancias contenidas en la carne, à saber, la linfa, la gelatina, y gordura, son de la misma materia que hemos dicho hablando de ellas.

Segun estos principios podemos dar la ethiologia de la formacion de un caldo, y seguir el desprendimiento sucesivo de todos los principios de que hemos hablado.

La primera impresion del fuego, quando se hace un caldo, separa bastante espuma, que se quita con cuidado hasta que no aparezca mas; esta espuma proviene solamente de la separacion de la linfa, que se cuaja por el calor; por la impresion del fuego adquiere tambien un color rojo, que no tiene naturalmente.

Al mismo tiempo se separa, ò desprende la parte gelatinosa que queda en disolucion en el caldo, y solo se fixa quando se enfria; forma en la superficie de los caldos frios una capa, ò tela mas, ò menos espesa, segun la naturaleza de las substancias que entran en el caldo, y segun la edad de los animales, porque los jóvenes dan mas que los viejos.

Luego que el calor ha penetrado la carne, se ve que en la superficie nadan unas gotas aplastadas, y redon-



dondas, que no se disuelven, pero que se fixan quando el caldo se enfria, y presentan todos los caractéres de la gordura.

Al paso que se sostiene la digestión al fuego, se separa la parte mucosa extractiva, el caldo toma color, olor, y sabor, y à este principio debe particularmente sus propiedades.

La sal que se disuelve en él quita al mismo tiempo la insipidez de todos los principios dichos, y desde este instante se hace el caldo.

Segun la naturaleza de los varios principios que se separan, y el orden en que se presentan, es claro que el modo de administrar el fuego no es indiferente: si se precipita la coccion, y no se dá el tiempo conveniente para que se desprenda la parte mucoso-extractiva, entonces los tres principios que se sacan son inodoros, è insípidos; y esto se observa en los caldos que hacen los cocineros apresurados, ò ocupados, y que no tienen tiempo de cuidar que se haga la comida à fuego lento; y al contrario si se hace à lumbré mánsa, entonces los principios se separan uno despues de otro, y con orden, se despuma mas exáctamente, y el perfume que se desprende se convina mas íntimamente, y se saca un caldo oloroso, y muy agradable. Estos son los caldos que hacen las buenas cocineras, las que con melnos carne hacen mejores caldos que los cocineros con su prodigalidad ordinaria; pudiéndose decir en este caso: *mas vale el modo que el gasto.*

El fuego no debe sostenerse mucho tiempo, por que concentrado por medio de la grande evaporacion el principio del olor, y sabor, y tambien la sal, salen los caldos acres, y amargos.



CAPITULO VII.

DE LA ORINA.

La orina es un humor excrementicio del cuerpo humano, y uno de los fluidos cuyo exácto conocimiento interesa mucho à los Médicos prácticos, por las ventajas que pueden sacar de él. Se sabe hasta qué punto de extravagancia ha llegado lo maravilloso de este género: y el delirio ha llegado hasta querer conocer por el exámen de la orina, no solamente la naturaleza de la enfermedad, y el carácter del enfermo, sino tambien el sexò, y condiciones. El verdadero Médico jamás ha dado en estos excesos, pero siempre en su práctica se vale de los caractéres que le presenta la orina, pues es el humor de què puede sacar mayor partido; la orina saca afuera, por decirlo así, el carácter, ò señal de lo que hay dentro, y el Médico que sabe leer en ella saca luces que le ilustran mucho.

Monró en su tratado de Anatomía comparada describe los órganos que en los pájaros suplen à los riñones, los quales están colocados cerca de la columna vertebral, y van à terminar por dos conductos cerca del ano; y dice este Autor que la orina de los pájaros es aquella materia blanca que acompaña casi siempre à los excrementos.

La analisis química debe ilustrar al Médico en las indagaciones que puede hacer acerca de la orina; la naturaleza de los principios que sacan las orinas en ciertos casos, le ilustran mucho sobre el principio dominante en los humores del cuerpo humano. Los varios estados de la orina le dán à conocer la disposition del cuerpo: los sugetos muy irritables tienen las orinas mas claras que los demás; los gotosos echan las orinas turbadas, y se ha observado que quando los huesos se ablan-



dan sale en las orinas el fosfato de cal, que es la base de los huesos: así se observó en la muger de *Supiot*, la viuda de *Melin*, y otros. Las orinas dan siempre à entender los varios estados de la enfermedad, y el buen Médico práctico encuentra en las orinas las señales de crudeza, ò cocción que tanto ilustran su conducta.

La orina es un humor cuyo conocimiento interesa mucho por razón de los usos à que sirve en las artes: hace mucho tiempo que de ella sola se hace el fósforo; à ella debemos el color azul que toma el tornasol, y el violado de la orchilla; se usa también para formar salitreras artificiales; contribuye mucho à la formación de la sal ammoniaco; también puede usarse para preparar el alkali del azul de Prusia; y en una palabra, puede servir para todas las operaciones donde debe concurrir algun humor animal.

La orina en su estado natural es transparente, de color de limon, de un olor particular, y un sabor salado.

Es mas, ò menos abundante segun las estaciones, y el estado de las personas; acerca de esto basta observar que la transpiracion, y especialmente el sudor, suplen à la secrecion de la orina, y por consiguiente quando se transpira mucho, la orina es muy poca.

Los Médicos distinguen dos especies de orina: la una sale una, ò dos horas despues de haber bebido; ésta es aquosa, no contiene sales, sin color, ni olor; y de esta clase es la que se orina con tanta abundancia quando se beben aguas minerales: la otra es la que no sale hasta que se han acabado las funciones de la sanguificacion; ésta puede decirse que son las heces de la sangre: ésta es la que tiene todos los caractéres que hemos atribuido à la orina: por las arterias va à los riñones, alli se separa, y echada en las capsulas atrabiliarias, va por los ureteres à la vegiga, donde se detiene mas, ò menos tiempo segun el hábito de la persona, la naturaleza de



la orina, la irritabilidad, ò magnitud de la misma ve-
giga.

La orina se ha tenido por mucho tiempo como un
licor alkalino; pero en nuestros dias se ha demostrado
en ella un exceso de ácido: por las experiencias de
Berthollet parece: 1. que este ácido es de la naturaleza
del fósforico: 2. que las orinas de los gotosos contienen
menos de este ácido, y presume con fundamento que
este ácido retenido en la sangre, y llevado à las articu-
laciones, produce en ellas una irritacion, y consiguien-
temente un fluxo de humores que causan dolor, y des-
pués la hinchazon.

Muchos Químicos han hecho con exâctitud la anali-
sis de la orina por la destilacion; pero especialmente
Rouelle el mozo: se saca mucha flegma, que se pudre
con la mayor facilidad, y dà ammoniaco quando se pu-
dre, aunque no le contiene por sí sola; al mismo tiem-
po se precipita una substancia al parecer terrea, pero es
un verdadero fosfate de cal; esta sal es la que hace el
sedimento que se observa en las orinas poniéndolas al
frio en el Invierno, aunque sean de un hombre perfec-
tamente sano; quando por una evaporacion conveniente
la orina tiene consistencia de xarabe, basta ponerla à
un viento fresco para que se formen cristales, en don-
de la analisis ha encontrado muriates de sosa, y ammo-
niaco; este precipitado de cristales se ha conocido con
el nombre de *sal fusible*, *sal nativa*, y *sal microscômica*.
Disolviendo, filtrando, y evaporando muchas veces la
orina, se la puede privar de toda substancia salina; la ma-
teria que pega estos cristales, y de la que se la priva por
estas operaciones es soluble parte en alcool, y parte en
agua: la parte xabonosa, ò la que es soluble en el alcool,
es capáz de cristalizar, se seca con dificultad, y desti-
lándola dà un poco de aceyte, carbonate de ammonia-
co, muriate de ammoniaco, y el residuo enverdece el
xarabe de violetas. El principio extractivo se seca fa-
cil-



cilmente, y en la destilacion le sucede lo que à las substancias animales. Vease *Rouelle*.

Mucho nos interesa el conocimiento de los fenómenos que nos presenta la descomposicion espontanea de la orina, y sobre esto puede verse una excelente Memoria de *Hallé* de la Sociedad de Medicina, tomo del año de 1779. Abandonada la orina à sí sola pierde bien pronto su olor, y en su lugar toma el de ammoniaco, éste se disipa luego, el color amarillo se vuelve moreno, y el olor parece fétido, y nauseabundo. A *Rouelle* debemos la interesante observacion de que la orina cruda, *urina potus*, presenta fenómenos muy diferentes, y que se cubre de una especie de moho como el que toman, ò adquieren los zumos exprimidos de los vegetales. La orina quando está podrida presenta mas ácido libre que quando está fresca.

Los alkalis fixos, y la cal separan de la orina mucho ammoniaco, descomponiendo el fosfato ammoniacal.

Los ácidos destruyen el olor de la orina conviniéndose con el ammoniaco, que es el principal vehículo del olor.

Puede, pues, considerarse la orina en su estado natural como el agua que tiene en disolucion materias puramente extractivas, y sales fosfóricas, ò muriaticas; estas sales fosfóricas tienen por base la cal, ammoniaco, ò sosa: trataremos algo de cada una en particular.

Lo que se llama *sal fusible* no es otra cosa que la mezcla de todas las sales contenidas en la orina, unidas con el principio extractivo. Todos los Químicos antiguos aconsejan que para privar à la orina de este extracto animal se evapore, y filtre repetidas veces; pero *Rouelle*, y el Duque de *Chaulnes* observaron que en estas operaciones se disipaba una porcion de sal, de tal modo que se pierden las tres quartas partes; para evitar en parte esta pérdida aconseja dicho Duque que se disuelva, filtre, y dexé enfriar la orina en vasos bien cerrados: de

es-



este modo se consiguen dos capas de sal, una superior, que parece en tablas quadradas, donde *Rouelle* reconoció prismas tetraedros aplanados con punta dihedra, y es el fosfate de sosa; la capa inferior es una sal cristalizada en prismas tetraedros regulares, que es el fosfate ammoniacal.

Este presenta comúnmente la forma de un prisma tetraedro romboidal muy comprimido; pero esta forma varía mucho, y la modifican mucho las mezclas del fosfate, o muriate de sosa.

El sabor de esta sal es fresco, despues orinoso, amargo, y picante.

Esta sal puesta sobre las ascuas se hincha, despide un fuerte olor de ammoniaco, y se funde al soplete en un vidrio muy fixo, y fusible.

Es soluble en el agua; cinco partes de agua fria à 10 grados no disuelven mas que una de esta sal; y à la temperatura de 60 grados se descompone esta sal, y se volatiliza tambien una porcion de su ácido.

Esta sal sirve de fundente para todas las tierras; pero en este caso se desprende el alkali, y el ácido fosfórico se une à la tierra, como de ello me he convencido varias veces; *Bergmann* la propuso como fundente; los alkalis fixos, y el agua de cal separan el ammoniaco.

Esta sal con el carbon produce fósforo.

2. *Haupt* conoció el fosfate de sosa el año de 1740 con el nombre de *sal admirable perlada*; *Hellot*, antes de este, y *Pott*, diez y siete años despues, la tuvieron por selenite. *Margnaaf* dió una descripción exácta en sus Memorias del año de 1745; *Rouelle* el mozo la describió exáctamente el año de 1776 con el nombre de *sal fusible con base de natro*; todos convienen en que se distingue de la anterior en que no da fósforo con el carbon.

Segun *Rouelle* sus cristales son prismas tetraedros aplanados, irregulares, con punta dihedra; los quatro lados del prisma son dos pentagonos irregulares alternos, y dos



dos romboidales prolongados, y tallados en bisel, ó facetas, como los anteojos de cristal.

1.ª Expuesta al fuego se funde, y produce un vidrio que quando se enfria se vuelve opaco.

2.ª Se disuelve en agua destilada, y la disolucion es verdece el xarabe de violeta.

3.ª No produce fósforo con el carbon.

4.ª La cal separa la sosa; y se puede hacer cáustica precipitandola con el agua de cal.

5.ª Los ácidos minerales, y tambien el vinagre destilado la descompone convinandose con el alkali.

Proust á quien debemos casi todos los conocimientos exactos que tenemos de estas substancias, creyó que la base con

que está conuinada, la sosa, no era el ácido fosfórico, sino que era una sal muy singular, cuyas propiedades

eran muy análogas á las del ácido boráico. Encontró esta sal en las aguas madres después de haber descom-

puesto el fosfate de sosa por el ácido acetoso, y sacado acetite de sosa por la cristalización; sacó tam-

bien esta sal disolviendo, y evaporando el residuo de la destilacion del fósforo; una onza de vidrio fosfórico

contiene de cinco á seis dracmas. Esta sal tenia los caractéres siguientes.

1.ª Cristaliza en paralelogramos.

2.ª El sabor es alcalino, y enverdece el xarabe de violeta.

3.ª Al fuego se hincha, enrogece, y funde.

4.ª Al ayre se lefiorece; esto suele no suceder quando el ácido fosfórico no ha sido bien descompuesto en la destilacion para que el alkali quede libre, esto es lo que yo he observado.

5.ª Cada onza de agua hirviendo disuelve seis dracmas.

6.ª Contribuye á la vitrificacion de las tierras, forma un vidrio perfecto con la sílice.

7.ª Descompone el nitro, y la sal marina, y separa los ácidos.

Es



18.º Es insoluble en el alcohol. *Klaproth* publicó en el diario de *Crell* una analisis de la sal fusible, por cuya analisis hace ver que la *sal perlada*, *sal de Proust*, no es otra cosa que fosfato de sosa: para probarlo no hay más que disolver esta sal en agua, y añadir una disolucion de nitrato de cal. El ácido nítrico se convina con la sosa, y el fosfórico se precipita con la cal, y luego se separa el ácido fosfórico por el sulfúrico.

Si se satura el ácido fosfórico, sacado por la combustion lenta del fósforo, con un poco de exceso de sosa, se hace sal fusible; si este exceso se quita con el vinagre, ó si se echa en ello ácido fosfórico, se forma la substancia dicha por *Proust*.

El fosfato de sosa no se descompone con el carbon: y de aquí se infiere porque la sal fusible da poco fósforo, y porque *Kunkel*, *Margraaf*, y otros recomiendan la mezcla de muriate de plomo: por este medio se forma el fosfato de plomo, que permite la descomposicion del ácido fosfórico, y produce fósforo.

Del cálculo de la vegiga.

Paracelso hizo algunas indagaciones sobre el cálculo de la vegiga que él llama *duetech*; le considera como una substancia media entre el tártaro, y la piedra, y cree que su formacion proviene de la modificacion de una resina animal; y juzga que es del todo análogo á la materia artrítica. *Van-Helmont* no admite esta analogía, y considera el cálculo como un coagulo animal nacido de las sales de la orina, y de un espíritu volátil térreo. *Boyle* halló que el cálculo se componia de aceyte, y sal volátil. *Boerhaave* supone en él una tierra sutil intimamente unida á las sales alkalinas volátiles: *Hales* observó que un cálculo del peso de 230 granos daba seiscientas quarenta y cinco veces su volumen



de ayre, y que solo queda una cal que pesa 49 granos.

Además de estos conocimientos químicos algunos Medicos, como *Alston*, *Haën*, *Vogel*, *Meckel*, y otros observaron la virtud disolvente de los xabones, del agua de cal, y los alkalis.

Pero no hemos tenido conocimientos exâctos hasta que *Scheele*, y *Bergmann* han trabajado con cuidado sobre este punto. Por lo comun la piedra de la vegiga se forma de un ácido concreto particular que *Morveau* llama *ácido lithiasico*. (Puede verse la Enciclopedia médica, de donde se ha extractado este capítulo). Este ácido en la nueva nomenclatura se llama *ácido lithico*.

El cálculo se disuelve algo en el agua hirviendo; la legia enrogece la tintura de tornasol, y luego que se enfria deposita la mayor parte de lo que ha disuelto; los cristales que forma este depósito, ò sedimento son el ácido lithico concreto.

Scheele observó tambien; primero, que el ácido sulfúrico no disolvía el cálculo sino por medio del calor, y que en este caso pasa al estado de ácido sulfuroso; segundo, que el ácido muriático no tiene acción sobre él; tercero, que el ácido nítrico le disuelve con efervescencia, y que se desprende gas nitroso, y ácido carbónico; esta disolucion es roja, tiene un ácido libre, tiñe la piel de color rojo, no hace precipitado con el muriáte de barite, ni se enturbia con el oxálico; quarto, que no le ataca el carbonáte de potosa; pero el alkali cáustico le disuelve, como tambien el alkali volátil; quinto, que mil granos de agua de cal disuelven 5, 37, por sola la digestion, y que se vuelve à precipitar por los ácidos; sexto, que toda orina, aun la de los niños, contiene algo de la materia de los cálculos, y esto puede ser que sea causa para que hallando esta materia un hueso en la vegiga, le vaya incus-trando, ò envolviendo facilmente: yo he visto un cálculo, cuyo centro era un hueso grande de ciruela; septi-



timo , que el sedimento de color de ladrillo que se halla en la orina de los que tienen calentura es de naturaleza de cálculos.

De estas experiencias se sacan consecuencias muy importantes en quanto à la composicion del cálculo , y à las propiedades del ácido lúthico.

El cálculo contiene ammoniaco en corta cantidad: el residuo carbonoso de la combustion manifiesta una substancia animal de la naturaleza de las gelatinas ; el célebre *Scheele* no encontró en el cálculo un átomo de tierra caliza ; pero *Bergmann* precipitó un verdadero sulfáte de cal echando ácido sulfúrico sobre la disolucion nitrosa del cálculo ; confiesa este Autor que la cal está contenida en corta cantidad , pues rara vez excede à $\frac{1}{200}$ el peso total.

Este mismo Químico observó en el cálculo una substancia blanca, esponjosa que no se disolvió en el agua que nó la atacan ni espíritu de vino , ni los ácidos, ni los alkalis ; finalmente que produce un carbon muy difícil de hacerse cenizas, y que no le disuelve el ácido nítrico , aunque esté echo cenizas ; pero esta materia es en tan corta cantidad , que nunca pudo tener la suficiente para examinarla.

El cálculo no es de naturaleza análoga à la de los huesos : estos nó son mas que un fosfate de cal , como se ha querido ; esto resulta de las experiencias de los Químicos del Norte ; pero yo debo advertir que despues de haber descompuesto bien los cálculos por el alkali cáustico , he precipitado cal , y he formado fosfates de potasa.

Algunos Médicos , como *Sidenham* , *Cheine* , *J. A. Murray* , y otros han pensado , que el tofo artritico era de la misma naturaleza que el cálculo : el uso que *Boerhaave* hacia de los alkalis en la gota ; las virtudes reconocidas por *Federico Hoffmann* en las aguas thermales de *Carlsbal* que contienen sosa con exceso de ácido car-

bó-



bónico; la autoridad de *Springsfeld* que asegura que el cálculo se disuelve muy pronto en estas aguas, y aun tambien en la orina de los que las han bebido; los felices sucesos del agua de cal usada por *Alston* contra la gora; todo esto dá algun crédito à la opinion de los primeros Medicos; pero las experiencias siguientes no están de acuerdo con estas ideas.

Wan-Swieten asegura que el tofo artrítico jamas adquiere la dureza del cálculo: *Pinelli* (transac. filosof.) puso en la retorta tres onzas de tofo artrítico, recogido de las articulaciones de muchos gotosos, y sacó ammoniaco, y algunas gotas de aceyte; el residuo pesaba dos dracmas; este soluble en los ácidos muriático, sulfúrico, y acetoso no era atacado por el alkali volátil: en las Memorias de la Academia de *Stockolmo* del año de 1783 se publicó una observacion de *Raering* que asegura, que las concreciones expectoradas por un viejo gotoso eran de la naturaleza de los huesos, ò fosfate calizo. Pero uno de los hechos mas nuevos, é importantes es el que trae *M. H. Watson* en el *Medical comunicacion de Londres* tom. 1. año de 1784: del exâmen del tofo artrítico de un cadaver gotoso concluye este Autor, que el tofo es muy diferente de la materia del cálculo, pues el tofo se disuelve en la sinovia, y se mezcla facilmente con el aceyte, y agua, lo que no hace el cálculo.

De lo que hemos observado acerca del ácido lithico se infiere, que este ácido es concreto, y poco soluble en el agua; que quando se destila se descompone, y sublima en parte. Este ácido descompone el ácido nítrico, se une à las tierras, alkalis, y oxides metálicos; cede sus bases à los ácidos vegetales mas flojos, y tambien al ácido carbónico.



CAPITULO IX.

DEL FOSFORO.

El fósforo es una de las substancias mas maravillosas que ha producido la Química : algunos quieren decir que los Químicos mas antiguos conocieron esta materia ; pero lo que hay mas de positivo en esto es lo que dice *Leibnitz* en su Historia de las variedades de Berlin año de 1710 ; dice que quien le descubrió fue *Brandt*, Químico de Hamburgo, que trabajando en la orina para sacar un licor capáz de convertir la plata en oro , encontró el fósforo el año de 1667 , dió parte de este descubrimiento à *Kraft* , y éste mostró el producto à *Leibnitz* ; estando despues en Inglaterra se lo comunicó à *Boyle*. *Leibnitz* llamó al primer inventor de orden del Duque de Hanover ; y habiendole hecho trabajar à su presencia , enseñó toda la operacion , y envió un pedazo à *Hugens*, quien le mostró à la Academia de las Ciencias de París.

Se asegura que *Kunckel* se habia asociado con *Kraft* para comprar el procedimiento , ò método de *Brandt*: pero habiendo sido *Kunckel* engañado por *Kraft* , que guardó para sí el secreto ; y sabiendo aquel que para hacer esta substancia se empleaba orina , se puso à trabajar , y encontró el modo de hacerla ; lo que dió motivo à que los Químicos llamen à esta substancia *fósforo de Kunckel*.

Aunque este método se hizo público , no obstante *Kunckel* , y un Aleman llamado *Godofredo Hatwith* fueron solos los que hicieron el fósforo por mucho tiempo ; y hasta el año de 1737 no se hizo en París en el laboratorio del jardin del Rey : un estrangero executó esta operacion en presencia de *Hellot*, *Fay*, *Geofroy*, y *Duhamel* : el detalle de esta operacion se puede ver en el



el tomo de la Academia del año de 1737, donde *Hellot* reunió todas las circunstancias necesarias. En el año de 1743 publicó *Margraaf* un método nuevo, mas fácil, y éste se ha seguido, hasta que *Scheele*, y *Gahn* nos han enseñado à sacar el fósforo de los huesos.

El método se reduce à mezclar muriate de plomo, residuo de la destilacion de quatro libras de minio, y dos de sal de ammoniaco con diez libras de extracto de orina en consistencia de miel; à esto se añade media libra de polvo de carbon; esto se seca en una caldera de hierro, hasta que se haya reducido à un polvo negro, se echa este polvo en una retorta, y se saca el alkali volátil, el aceyte fétido, y la sal ammoniaco; en el residuo está el fósforo. Se ensaya éste echando un poco sobre las ascuas: si despidе olor de ajo, y hace una llama fósforica, se echa en una retorta de barro, y se destila. Por este método se consigue mucho mas fósforo que por el antiguo, y esto proviene por el muriate de plomo que aumenta *Margraaf*, el qual descompone el fosfate de sosa, forma un fosfate de plomo que dá fósforo, mientras que el fosfate de sosa no puede descomponerse por el carbon. El famoso Químico de Berlin ha probado que la sal fusible de la orina es la que dá el fósforo.

Gahn dixo el año de 1769 que la tierra que dexan los huesos calcinados era cal unida al ácido de la orina: pero *Scheele* fue el primero que probó, que descomponiendo la sal de los huesos por el ácido nítrico, y sulfúrico, evaporando el residuo quando se halla en el ácido fósforico libre, y destilando el extracto con polvo de carbon, se saca fósforo. Este mismo método dicho por *Bergmann* en las notas à la Química de *Schefer*, atribuye à *Scheele* el descubrimiento de sacar el fósforo de los huesos.

El método de hacerle no se publicó hasta el año de 1775, que entonces se hizo en la gaceta saludable

Tomo III.

P

Boui.



Bouillon. Sucesivamente se ha perfeccionado este método: puede verse en el Diccionario de la Enciclopedia.

El método que yo he encontrado mejor es el siguiente: se escogen los huesos mas duros, se encienden, y queman; de este modo, ò por este medio se pone blanco lo exterior, y negro lo interior: despues se hacen polvo, se pasa por el tamiz, se echa en un barreño, ò en una vasija de madera con su aro, se echa encima la mitad de su peso de aceyte de vitriolo; y se menea sin parar: al paso que se menea, se excita un calor considerable, se dexa esta mezcla en digestion por dos, ò tres dias, despues se echa en ella agua poco á poco, y se agita; yo pongo à digerir al fuego la última mezcla, à fin de aumentar la virtud disolvente del agua.

Esta agua de la legía se evapora en vasijas de arcilla, plata, ò cobre. (*Pelletier* recomienda las de cobre, porque no le ataca el ácido fósforico): se evapora *ad siccitatem*, sobre el residuo se pasa nueva agua hirbientando, y se hacen legias hasta que del todo se haya agotado el residuo, lo que se conoce quando el agua no se pone ya amarilla; todas estas aguas se evaporan, y se forma un extracto.

Para separar el sulfáte de cal se disuelve el extracto en la menor cantidad posible de agua, se filtra, y queda la sal sobre el filtro; puede mezclarse este extracto con polvo de carbon, y destilarlo; pero yo prefiero el convertirlo en un vidrio animal; à este fin pongo el extracto al fuego en un crisol grande, al principio se hincha, pero luego se baxa, y entonces es quando ya está hecho el vidrio. Este es blanco de color de leche: *Becher* le conocia perfectamente; no quiso decir el modo de hacerle, por los abusos que (segun él) podian hacerse; y nos dice que *homo vitrum est, & in vitrum redigi potest, sicut & omnia animalia;*



y no sabe cómo los Scitas ; que beben en craneos asquerosos , no hayan conocido el modo de convertirlos en vidrio ; y hace ver que podria formarse la genealogía de una familia en este vidrio , como se hace en una pintura.

Yo he observado una vez con grande admiracion mia , que el vidrio fosfórico que yo acababa de hacer daba chispas eléctricas muy fuertes : quando se arimaba la mano , estas chispas se lanzaban à dos pulgadas de distancia , de lo que ha sido testigo mi auditorio ; este vidrio perdió esta propiedad en dos , ò tres dias , aunque se metió en una caja de vidrio ordinaria.

Algunas veces sucede que este vidrio es delicuescente , y entonces es ácido lo que proviene de que , ò se ha empleado una gran cantidad de ácido sulfúrico , ò de que este ácido no se saturó bien por una larga digestion.

He sacado tambien un vidrio del color de la turquesa , quando he hecho la evaporacion en vasos de cobre.

Al vidrio se le pueden quitar aquellas ampollas que comunmente tiene , dandole un fuego muy fuerte , entonces es transparente , y se puede tallar como el diamante ; segun *Crell* su peso específico es al del agua : 3 : 1 , mientras que el del diamante es : 35 : 10. Este vidrio es insoluble en el agua , &c. Un esqueleto del peso de 19 libras quemado dió 5 de vidrio fosfórico. Yo pulverizo este vidrio , le mezclo con partes iguales de polvo de carbon , le echo en una retorta de porcelana bien enlodada , cuyo pico hago que parte caiga en el agua del recipiente , de modo que alli no haya mas paso que el del ayre , ò gas fosfórico , adapto un tubo ancho al tubulario del recipiente , y le hago que caiga en un vaso lleno de agua ; se aumenta el fuego por grados ; y al instante que la mezcla está roja , se va pasar el fósforo ; el fósforo se sublima parte en forma



de un humo, que se concreta, y precipita en la superficie del agua, parte en forma de gas inflamable, y parte en forma de una cera derretida, que corre por el pico de la retorta, y cae en el agua como en lágrimas transparentes muy hermosas. La ethiología de esta operación es fácil de comprehender; el ácido sulfúrico desaloja al fósforo, lo que se demuestra por la abundante cantidad de sulfato de cal que se saca. Todas las demás operaciones no se dirigen mas que à concentrar este ácido fósforo conuinado todavia con otras substancias animales; y la destilacion con el carbon descompone el ácido fósforo, su oxígeno se une al carbon, y dá ácido carbónico, mientras que el fósforo se desprende.

Para purificar el fósforo se moja una gámuza, y se mete en ella el fósforo como en una muñequilla; se mete en un barreño de agua hirviendo, y quando el fósforo está derretido, se exprime, pasa el fósforo por la piel como si fuera mercurio, y la piel no puede servir mas que una vez; porque si se volviera à pasar fósforo por ella tomaria color el fósforo: este método es de *Pelletier*.

Para amoldar el fósforo en palitos se toma un embudo que tenga el pico largo, cuyo orificio se tapa con un taponcito de corcho, ó madera; se llena el embudo de agua, y en ésta se mete el fósforo, se mete en agua hirviendo, el calor que se comunica al agua del embudo, funde el fósforo, que cae en el pico, cuya figura toma, se saca el embudo, se mete en agua fria, y quando el fósforo se ha fixado, se quita el tapon, y se le hace salir del molde empujandole con un palito.

El fósforo se conserva metido en agua: al cabo de algun tiempo pierde su transparencia, se cubre de un polvo blanco, y el agua se pone agria.

Hagase el fósforo del modo que quiera, siempre es una



una substancia identica , caracterizada por las propiedades siguientes : tiene color de carne , y una notable transparençia : tiene consistencia de cera , se puede cortar con un cuchillo , y tambien con los dedos , volviendo el pedazo en diversos sentidos ; pero en este caso es menester tener la precaucion de meterle en agua à menudo , pues de lo contrario se inflamaria.

Quando el fósforo está en contacto con el ayre , despidе un humo blanco , alumbra en la obscuridad , y se puede escribir sobre un cuerpo sólido con un pedazo de fósforo lo mismo que con un lapicero ; las rayas , ò letras que se hacen se ven en la obscuridad , y muchas veces se ha usado de este medio para asustar à las gentes tímidas.

Si al fósforo se le dаn 24 grados de calor , se enciende con decrepitacion , se quema produciendo una llama muy viva , y produce un vapor blanco muy abundante , y luminoso en la obscuridad ; el residuo de la combustion es una substancia roja cáustica , que atrae la humedad del ayre , y se resuelve en un licor , que es el ácido fósforico de quien vamos à hablar.

Wilson quiere que los rayos del Sol enciendan el fósforo , y prueba que esta llama tiene el color propio del fósforo , y no el de el rayo (Carta de *Wilson* à *Euber*, leida à la Sociedad Real de Londres en Junio de 1779).

En nuestros tiempos se ha sacado un partido muy ventajoso de la propiedad combustibile del fósforo para tener fuego con comodidad , y en todos sitios : se han hecho *cerillas fosfóricas* , y los *eslabones físicos* , cuyo modo de hacerlos señalaremos.

1. El procedimiento mas sencillo para hacer las cerillas fosfóricas se reduce à tomar un tubo de vidrio de quatro pulgadas de largo , y una linea de ancho , cerrado por una extremidad ; en este tubo se introduce un poco de fósforo , que se empuja hasta su extremidad ; despues se introduce en el mismo tubo una cerilla untada



dá con ün poco de cera , se sella la extremidad , y el cabo se mete en agua hirviendo ; el fósforo se funde , y se fixa en la mecha.

Acia la tercera parte de su longitud se hace una raya con una piedra de escopeta para romper el tubo quando se quiere.

Para encender el fósforo se tira pronto de la mecha.

En una salvilla llena de agua se mete una lámina de plomo , se corta el fósforo en el agua sobre el plomo , y se reduce à pedazos de la magnitud de un grano de mijo ; se enjuga un grano , y se introduce en el tubo de vidrio ; despues se echa la decimaquarta parte de un grano de azufre bien seco , esto es , la mitad del peso del grano de fósforo ; se toma una bugía , cuya extremidad de la mecha se empapa en aceyte de cera bien claro , y si se mete algo mas es menester enjugarla con un lienzo.

Se introduce la mecha en el tubo , dando vueltas siempre à la bugia entre los dedos.

Se mete el fondo del tubo en agua casi hirviendo para que se ablande el fósforo , y solo se tiene en el agua tres , ò quatro segundos.

Despues se sella la otra extremidad.

Es menester tener estas bugias en tubos de hoja de lata para evitar los riesgos de la inflamacion.

2. Para hacer los eslabones físicos , se tiene un frasco de vidrio que se pone à calentar sobre una cuchara llena de arena ; en el frasco se introducen dos , ò tres pedacitos de fósforo , y se mete tambien un alambrito enrojecido al fuego ; el fósforo se esparce en las paredes , en las que forma una capa roja ; el hilo bien caliente se introduce diferentes veces , y quando todo el fósforo se ha pegado à las paredes , se dexa el frasco destapado por un quarto de hora , y despues se tapa. Para hacer uso de esto , se introduce una pajuela en el frasco , se dá buelta , y saca prontamente ; arrastrado el fósforo por



por la pajuela, la inflama, y enciende. La teoría de este fenómeno se reduce à que en este caso el fósforo está muy seco, y medio calcinado, y para inflamarse solo necesita el contacto del ayre.

El fósforo puede disolverse en los aceytes, y particularmente en los volátiles, y entonces estos son luminosos; si esta disolucion se tiene en un frasco, y se destapa, se vé salir un tiro, ò caño de fuego fosfórico que dá un poco de luz: para esta operacion se emplea el aceyte de clavillo. Esta conuinacion de fósforo, y aceyte parece ser natural en el gusano de luz (*lampiris splendidula* de Linéo). *Forster* de Gotinga observa que en el gusano de luz la materia luminosa es líquida; si se espachurra entre los dedos este gusano, existe en ellos la fosforescencia. *Henckel* cuenta (octava disertacion de su Piritología), que uno de sus amigos de temperamento sanguineo, despues de haber baylado mucho, sudó mucho, y pensó morirse; mientras se le desnudaba se notaron unas rayas de llama fosfórica, que en la camisa dexaban unas manchas amarillas rojas, como las que dexa el fósforo quemado; esta llama, ò resplandor fosfórico fue visible por mucho tiempo.

Del fósforo puede sacarse un gas fosfórico, que se inflama con solo el contacto del ayre: *Gengembre* dió à conocer el medio de extraerle haciendo digerir los alkalis sobre el fósforo (Memoria leída à la Academia de París el 3 de Mayo de 1783), y al mismo tiempo hacia yo vér que podia extraerse por medio de los ácidos que se descomponen sobre el fósforo: tambien he publicado (Memoria sobre la descomposicion del ácido nítrico por el fósforo), que si el ácido se digiere encima del fósforo, se desprende un gas que se inflama en el recipiente, lo que muchas veces me ha producido el espectáculo de muchos relámpagos que hacen surcos en la cabidad de los vasos; pero este fenómeno desaparece luego que se ha absorbido el gas oxígeno.



Al desprendimiento de un gas semejante se pueden atribuir los fuegos fátuos que corren por los Cementerios, y generalmente por todos los parages donde hay animales enterrados, y que se están podriendo; à un gas semejante debemos atribuir el ayre inflamable que conserva fuego en ciertos sitios, y en la superficie de ciertos manantiales de agua fria.

El fósforo se encuentra en los tres reynos: *Gahn* encontró ácido fosfórico en la mina de plomo; la *siderita* es un fósate de hierro; las simientes del xaramago, mostaza, berro, y trigo, ensayadas por *Margraaf*, le produgeron mucho fósforo. *Meyer* de Stetin anunció (Anales químicos de *Crell*, año de 1784), que la parte verde resinosa de las hojas de las plantas contenia ácido fosfórico. *Pilatre de Rocier* renovó en 1780 (Diario de Física, mes de Noviembre), la opinion de *Rouellé* el mayor, quien consideraba el ácido fosfórico como análogo al de los cuerpos mocosos, y asegura que la destilacion del piroforo dá cinco à seis granos de fósforo por onza. El ácido fosfórico existe en la orina, los huesos, las hastas, &c. *Maret*, quemando doce onzas de carne de buey, sacó cerca de tres dracmas de vidrio fosfórico transparente: *Crell* le sacó del sebo de buey, y de la gordura del hombre; *Hannkowitz* de los excrementos; *Leidenfrost* del queso rancio; *Fontana* de los huesos de pescado, &c. *Macquart*, y *Struve* encontraron ácido fosfórico en el suco gástrico.

La convinacion del fósforo con el oxígeno es la mas interesante: de ella resulta siempre ácido fosfórico, pero éste se modifica segun el modo de hacerle.

El fósforo se une al oxígeno: 1. por la deflagracion, ò combustion rápida: 2. por la combustion lenta: 3. por la via humeda, especialmente por la descomposicion del ácido nítrico.

1. Si al fósforo se le dá un calor seco de 24 grados, se inflama, dá un humo blanco, y espeso, y dexa un

re-



residuo rojo que atrae mucho la humedad del ayre, y se hace licor: esta combustion se puede hacer debaxo de campanas de vidrio, y éntonces se pegan à las paredes unos copos blancos que se resuelven en licor con el contacto del ayre, y forman ácido fosfórico: quando la combustion del fósforo no ha sido completa se tiene cuidado de introducir mas cantidad de gas oxígeno. *Lavoisier* quemó el fósforo con el lente debaxo de una campana de vidrio metida en el mercurio. (Memoria de la Academia Real de las Ciencias, año de 1777.)

Margraaf observó que en esta operacion se absorvia el ayre: *Morveau* por sus propias experiencias lo habia anunciado en 1772, y *Fontana* probó tambien que el fósforo absorvia el ayre, y le viciaba, como lo hacen los demás combustibles. *Lavoisier*, y *la Place* observaron que quemando 45 granos de fósforo absorbían 65, 62 de oxígeno.

El ácido que se saca por este medio no es puro: siempre contiene fósforo en disolucion, y no oxigenado.

2. Mas completamente se descompone el fósforo por la combustion lenta: à este fin se mete el pico de un embudo en el frasco de cristal, enmedio se mete un tubo hueco, y se ponen los pedacitos de fósforo al rededor sin que se toquen; el embudo se tapa con un papel atado con un hilo, de suerte que alli no haya mas que la abertura por donde pasa el cilindro de vidrio: el fósforo se descompone lentamente, y al paso que se convierte en licor, cae al frasco, donde forma un licor sin olor, ni color. Este ácido casi siempre tiene un poco de fósforo no descompuesto, del que se puede privar poniendole à digerir en alcool, que disuelve el fósforo sin volatilizar el ácido.

Por este medio una onza de fósforo produce cerca de tres onzas de ácido fosfórico.

3. Se puede descomponer el ácido nítrico haciendole digerir sobre el fósforo: el gas nítrico se disipa, y el oxí-



oxígeno queda unido al fósforo para formar el ácido fosfórico. Si el ácido nítrico está muy concentrado, el fósforo se inflama, y arde en la superficie: dá à conocer este método con todas las circunstancias de la operacion el año de 1780, en el mismo que fue impresa la excelente Memoria de *Lavoisier* sobre el mismo asunto, y de la que yo no tenia entonces noticia alguna.

El agua en que se conserva el fósforo se pone agria al cabo de algun tiempo, lo que dá à entender que la misma agua se descompone, y cede al fósforo su oxígeno.

El fósforo precipita algunos oxîdes metálicos de sus disoluciones, y los reduce al estado metálico; se observa que en esta operacion se forma ácido, lo que prueba que el oxígeno abandona el metal para unirse al fósforo.

El ácido fosfórico es blanco, inodóro, sin ser corrosivo; se puede concentrar *ad siccitatem*; habiendole concentrado *Crell* hasta ponerle en el estado de sequedad vidriosa, encontró que su relacion de peso, comparada con el agua, era :: 3: 1.

Este ácido es muy fixo; si se concentra en un matraz, al punto se disipa el agua, y al instante se percibe un olor de ajos, que proviene de una porcion de fósforo, que con dificultad se le puede privar al ácido, y al mismo tiempo se levantan vapores ácidos; el licor se enturbia, toma un aspecto como de leche, y una consistencia pastosa; y si se pone al fuego la materia en un crisol, cuece considerablemente; el vapor que sale enverdece la llama, y termina esta operacion, convirtiendose la masa en un vidrio blanco, transparente, que ya no es mas soluble en el agua.

El ácido fosfórico no tiene accion sobre el quarzo.

Disuelve la arcilla, y cuece con ella.

Disuelve la barite, y especialmente se une facilmente con la cal, con la que forma una sal poco soluble; la disolucion bien saturada, al cabo de veinte y quatro ho-



horas, precipita cristales en agujas pequeñas, aplastadas, delgadas, de muchas líneas de longitud, y cortadas obliquamente por sus dos extremidades. El ácido fosfórico precipita la cal de su disolucion en el agua; entonces es esto un verdadero fósate de cal muy semejante à la base de los huesos, descomponible por los ácidos minerales.

El ácido fosfórico saturado de potasa, forma una sal muy soluble, que cristaliza en prismas tetraedros, terminados en pirámides tetraedras. Este fósate es ácido; puesto sobre las ascuas se hincha, se funde con dificultad; el agua de cal le descompone.

La sosa convinada con el ácido fosfórico, produce una sal de sabor semejante al del muriate de sosa; este fósate no cristaliza, y evaporandole se convierte en una materia gomosa, y deliquéscente: *Sage* asegura que el fósate de sosa preparado con el ácido sacado por la combustion lenta del fósforo, forma una sal capáz de cristalizarse.

Jorge Pearson convinó el ácido fosfórico sacado por el ácido nítrico con la sosa, y consiguió una sal néutra en rombos.

Esta sal, aunque esté saturada, enverdece el xarabe de violeta, se efflorece al ayre, tiene un gusto salado, que se acerca al del muriate de sosa, es purgante tomando seis, à ocho draomas, sin causar náusea, dolor, ni mal gusto.

El fósate de ammoniaco dá una sal, que segun *Lavoisier*, presenta cristales, que tienen alguna relacion con los del alumbre.

El ácido fosfórico tiene accion sobre pocas substancias metálicas; sobre esto pueden verse los trabajos que han hecho *Margraaf*, y *Morveau*.

Tiene mucha accion sobre los aceytes; mezclado en partes iguales con aceyte comun, con solo menearle, toma un color rojo, ò bermejo, que subsiste aun despues de



de separarlos; este color se aumenta si se ponen juntos en digestion, el ácido se espesa, el aceyte que nada se pone negro, y carbonoso, y despidе un olor fuerte.

CAPITULO X.

DE ALGUNAS SUBSTANCIAS

que se sacan de los animales para uso de la Medicina, y las Artes.

Puede ser que no haya producto animal, cuyas virtudes no sean muy exâgeradas por los Médicos; pocos animales hay que en varios tiempos no se hayan usado en la Medicina; pero por dicha nuestra el tiempo ha condenado al olvido producciones que jamás deberían haber salido de él; y aqui solo trataremos de aquellas, cuyos efectos, y virtudes se han corroborado siempre por la observacion, y experiencia.

Por consiguiente no hablaremos aqui del pulmon de zorro, del hígado del lobo, de la uña de la gran bestia, de la mandíbula del pez lucio, del nido de golondrinas, de los polvos de sapo, del estiercol de pabo real, del corazon de vívoras, de la manteca, ò pínguedo del tejón, ni tampoco de la de el ahorcado.

Los quadrúpedos, cetáceos, pájaros, y pescados todos producen alguna substancia, en la que la experiencia química, y médica ha reconocido especiales virtudes.

ARTICULO PRIMERO.

PRODUCTOS DE LOS QUADRÚPEDOS.

Solamente hablaremos aqui de los productos quadrúpedos mas usados, y por consiguiente lo haremos solo del castoreo, mosco, y cuerno de ciervo.

Se llama *castoreo* à un licor untuoso contenido en dos



dos bolsas situadas en la region inguinal del castor macho, ò hembra; en la Encyclopedia puede verse una descripcion exàcta. Esta materia muy olorosa es blanda, y casi fluida quando està recien sacada del animal; pero con el tiempo se seca. Tiene un sabor acre, amargo, y nauseabundo; el olor fuerte, aromático, y fétido.

El alcool disuelve una resina que le dá color; el agua extrae un principio abundante; evaporandole se saca tambien una sal, cuya naturaleza no es bien conocida; destilando el castoreo dá un poco de aceyte volátil, amoníaco, &c.

Se ignora quáles son los usos particulares del castoreo, la credulidad de los antiguos llegó hasta persuadirse que servia, ò aprovechaba quando el estómago estaba débil.

En la Medicina se usa como poderoso anti-spasmódico; en substancia se dá en dosis de algunos granos, ò entra en la composicion de algunos bolos, extractos, &c. Se mezcla con el opio, y es un remedio muy util; tambien se usa su tintura espirituosa desde la dosis de algunas gotas hasta 24, ò 30 en bebidas apropiadas.

Por los pocos conocimientos químicos que tenemos de esta substancia, se ve evidentemente que es una resina unida à un mucilago, y una sal que facilita la union de sus principios.

2. Mosco se llama un perfume que se saca de varios animales; el año de 1726 se recibió, con el nombre de mosco, en la casa de las fieras del Rey, un animal que enviaron de Africa; parecido al gato de Algalia, cuya descripcion ha dexado *Perrault*; por seis años se alimentó de carne cruda; el año de 1731 dió una bella descripcion de él à la Academia de las Ciencias la *Peyronnie*.

La parte que contenia el mosco estaba situada cerca de las partes genitales (dicho animal era hembra). Quando se abrió la bolsa que contenia el mosco, el olor que des-



despidió fue tan fuerte, que la *Peyronnie* no pudo observarle sin mucha incomodidad; este licor se prepara por dos glándulas, que le vierten en la bolsa por muchos ahugeritos.

En Oriente sacan el mosco de otro animal, que es de la clase de las cabras monteses; éstas son muy comunes en la Tartaria China; llevan el mosco en una bolsa situada debaxo del ombligo; esta bolsa, que sobresale como un huevo de gallina, es una substancia membranosa, y musciosa, guarnecida de un esfinter, y en lo interior de ella se observan muchas glándulas que separan el humor; quando matan estos animales les cortan dicha vegiga, y la cosen, pero la adulteran con los testículos, la sangre, y los riñones del animal, porque cada uno no contiene mas que tres, ó quatro dracmas. Debe elegirse el mosco seco, untuoso, oloroso, y que quando se echa sobre las ascuas se consuma todo. El mosco de *Tunquin*, que es el mas estimado, viene en unas vegigas, que tienen el pelo negro, y el de *Bengala* viene en otras que le tienen blanco.

El mosco contiene casi los mismos principios que el castoreo; el olor del mosco puro es muy fuerte, é incómodo; este olor se mitiga mezclandole con otras substancias; se usa poco en la Medicina; es un poderoso anti spasmodico en algunos casos, pero debe usarse con cautela, porque muchas veces produce enfermedades de nervios en vez de calmarlas.

Ciertos animales tienen olor de mosco; la *Peyronnie* conocia un hombre, cuyo sobaco izquierdo despedia en el Estío un olor tan sensible de mosco, que se veia precisado à mitigarle para que no le incomodase.

3. El cuerno de ciervo dá muchos productos, y muy usados en la Medicina; se prefiere el cuerno por que contiene menos sal térrea que los huesos; pero indistintamente pueden usarse todos los cuernos.

En otro tiempo se calcinaban los cuernos de ciervo con



con el mayor cuidado, y de ellos se hacia un remedio propio para detener los despeños.

Los productos del cuerno de cierbo que hoy se usan, son los que se sacan por la destilacion; primero se saca una flegma alkalina, que se llama *espiritu volátil de cuerno de cierbo*; despues un aceyte rojo mas, ò menos empireumático; y una gran cantidad de *carbonate ammoniacal* manchado, y colorado por el aceyte empireumático; el aceyte que dá color à esta sal puede separarse por medio del espíritu de vino que la disuelve; el residuo carbonoso contiene natro, sulfate, y fósate de cal, de donde puede sacarse fósforo por los medios arriba dichos.

En la Medicina se usan como excelentes anti-spasmódicos el espíritu, y sal que se sacan del cuerno de cierbo.

El aceyte rectificado convenientemente, forma el *aceyte animal de Dippel*; como à esta substancia se han atribuido grandes virtudes, se ha trabajado mucho tiempo para purificarla; y para sacar este aceyte blanco, y fluído se ha usado por largo tiempo el medio de rectificarle muchas veces; pero *Model*, y *Baumé* aconsejan que no se tomen mas que las primeras porciones que pasan, porque estas son el aceyte mas delgado, y blanco. *Rouelle* aconseja que se destile con agua, y como solamente puede subir lo mas volátil al grado del agua hirviendo, entonces se está seguro de que por este medio se consigue el mas puro. Por lo que à mí toca, destilo este aceyte empireumático con la tierra de Murviel, la que retiene todo el principio colorante, y despues saco el aceyte blanco, y tenue, ò delgado.

Este aceyte es oloroso, tiene todas las qualidades de los aceytes volátiles, pero enverdece el xarabe de violetas, como lo observó *Parmentier*, lo que prueba que retiene un poco de alkali volátil. En las enfermedades de nervios, alferecía, &c. se usa este aceyte en la dosis de algunas gotas. Tambien se usa como calmante, y

re-



resolutivo dando friegas con él; pero en nuestros dias se ha conocido el error que habia en las virtudes que se le atribuian.

El miembro del cierbo se ha tenido por un buen remedio para hacer orinar; la vegiga aplicada à las cabezas de los tiñosos los cura; las lágrimas secas pasan por bezoares; la piel preparada sirve para hacer guantes; la carne para comer; y en una palabra es, como advierte *Plomet*, un mundo de remedios, comodidades, y utilidades.

ARTICULO II.

PRODUCTOS QUE SUBMINISTRAN los pescados.

Los mas usados de estos son el aceyte de pescado, y la esperma de ballena.

La esperma es un aceyte concreto, que se extrae de la ballena; y con este nombre impropio se conoce esta especie de gordura, ò manteca. Estos animales, que son de un tamaño asombroso, contienen abundantemente esta substancia: *Plomet* cuenta que en el año de 1688 un Navio Español cogió una ballena, cuya cabeza dió veinte y quatro barricas de sesos, y el cuerpo noventa y seis de lardo. La esperma de ballena está siempre mezclada con una cantidad de un aceyte inconcrecible, el que se quita con cuidado.

La esperma de ballena arde, produciendo una llama muy blanca, en Bayona, y San Juan de Luz hacen de ella velas; éstas tienen un color blanco brillante; al cabo de tiempo se ponen amarillas, pero no con la facilidad que la cera, y aceytes pesados.

Si se destila à fuego abierto no dá flegma ácida, si no que pasa toda adquiriendo un color rojo; si se repiten las destilaciones pierde su consistencia natural.

El



El ácido sulfúrico la disuelve, y esta disolucion se precipita por el agua como el aceyte de alcanfor; los ácidos nítrico, y muriático no tienen accion sobre ella.

El alkali cáustico la disuelve, y forma con ella un xabon que poco à poco se pone sólido.

El alcool caliente disuelve la esperma de ballena, y luego que se enfria hace precipitado; tambien la disuelve el ether.

Los aceytes fixos, y volátiles calientes la disuelven tambien.

Antiguamente se hacia mucho uso de la esperma de ballena; se mandaba como remedio dulcificante, y calmante, pero hoy se ha abandonado su uso casi del todo, y con razon, porque es un remedio fastidioso, nauseabundo, y pesado.

En la Medicina se usa tambien de los huevos, concha, y licor negro de la xibia; los huevos mundifican los riñones, y provocan las orinas, y menstruacion; la concha, ò hueso de la xibia tiene casi los mismos usos; tambien se usa como adstringente; entra en la composicion de los remedios dentríficos, en los colirios, y otros; los plateros la usan para hacer moldes de cucharas, tenedores, &c. porque su parte esponjosa recibe facilmente la impresion de los metales. El humor, ò licor negro de la xibia, contenido en una bolsa cerca del intestino ciego, y cuya descripcion nos ha dado *Lecat*; puede servir en lugar de tinta: en las sátiras de Persa se lee que los Romanos escribian con él, y *Ciceron* le llama *atramentum*; parece que tambien es la base de la tinta tan afamada de China: *sepia piscis est qui habet succum nigerrimum instar atramenti quem Chineses cum brodio orizæ, vel alterius leguminis inspissant, & formant, & in universum orbem transmittunt, sub nomine atramenti Chinensis.* (*Pauli Hermannii cinosura*, t. I. p. 17. part. II.) *Plinio* creyó que el humor negro de la xibia era la sangre de este animal: *Rondelet* probó que

Tom. III.

Q

era



era la cólera: este humor, ò licor es el que descarga, ò sacude la xibia quando se halla en peligro; una corta cantidad de este humor basta para ennegrecer un gran volumen de agua.

En la Medicina se usan tambien como absorbentes las conchas calcinadas de las ostras.

En las artes usan mucho del aceyte que se saca de los pescados.

ARTICULO III.

PRODUCTOS DE LOS PÁJAROS.

Casi todos los pájaros subministran alimentos mas, ò menos delicados para nuestras mesas; pero hay pocos que sirvan para la Medicina: las piedras de aguja à que han atribuido tantas virtudes para facilitar los partos, el emplastro de nido de golondrinas, todo esto se ha condenado al olvido. luego que la observacion constante, y exácta ha ocupado el lugar que antes ocupaba la credulidad, y supersticion. Principiamos à conocer la analisis de los huevos: estos se componen de quatro partes, que son una cubierta huesosa, que se llama *cáscara*, una membrana que cubre las partes constituyentes del huevo, la clara, y la yema, que ocupa el centro.

La cáscara contiene (como los huesos) un principio gelatinoso, y fosfate de cal.

La clara es de la misma naturaleza que el suero de la sangre: enverdece el xarabe de violetas, y contiene cal libre; el calor la cuaja; si se destila da una flegma que con facilidad se padre, se seca como el cuerno, y pasa tambien carbonato ammoniacal, y aceyte empi-reumático; y queda un carbon que da sosa, y fosfate de cal: *Deyeux* sublimando esta substancia sacó tambien azufre.

Los ácidos, y el alcool la cuajan.

Si



Si se pone al ayre en hojas delgadas se seca, y toma consistencia: sobre esta propiedad se funda el uso, ò costumbre que hay de pasar una clara de huevo por las pinturas para darlas lustre, y una especie de barniz que las preserva del contacto del ayre: mezclada con cal viva se seca mas pronto, y resulta un lodo muy tenáz.

La yema contiene tambien una materia linfática, que se halla mezclada con cierta cantidad de aceyte dulce, y en razon de esta mezcla se disuelve en el agua: à esta emulsión animal llaman los Franceses *lait de pouille*, y los Españoles yemas, ò huevos megidos.

La yema de huevo puesta al fuego se hace una masa menos dura que la clara; si se machaca parece que casi no tiene consistencia, y si se mete en la prensa se saca el aceyte que contiene; éste es muy laxante, y en lo exterior se usa como linimento. Hay la mayor analogía entre los huevos de los animales, y las simientes de los vegetales; pues unos, y otros contienen un aceyte por cuyo medio son solubles en el agua.

La yema de huevo hace solubles los aceytes, y resinas, y de ella se sirve regularmente para disolverlas.

La cáscara de huevo calcinada es absorbente.

La clara de huevo se usa con mucha utilidad para clarificar los zumos vegetales, el suero, los licores, &c. por la propiedad que tiene de concretarse con el calor; entonces sube à la superficie de estos licores, y lleva consigo todas las impurezas que estaban contenidas en ellos.

ARTICULO IV.

DE ALGUNOS PRODUCTOS

de los insectos.

Aquí trataremos solamente de las cochinillas, caráxidas, kermes, cochinilla, y la laca, porque estas subs-

Q 2

tan-



tancias son las que mas usamos, y de las que tenemos mayores conocimientos.

1. *Las cantáridas.* Son unos insectos pequeños, cuyas alas son verdosas; son muy comunes en los países calientes: en el Estío se hallan en las hojas del fresno, rosál, alamo, nogal, alheña, &c. Aplicados al cutis los polvos de cantáridas causan picazon, excitan ardor en la orina, estrangurria, sed, y calentura; tomados interiormente en corta dosis producen el mismo efecto: en *Pareo* se lee que habiendo una cortésana convidado à comer à un jóven, le dió unos guisados espolvoreados con cantáridas; el infeliz jóven fue atabado de un priapismo, y fluxo de sangre por el ano, de lo qual murió. *Boyle* asegura que algunas personas han sentido dolores en el cuello de la vegiga por haber manoseado las cantáridas.

A *Thouvenel* debemos algunos conocimientos sobre los principios constituyentes de estos insectos: el agua extrae un principio muy abundante, que la comunica un color amarillo rojo, y un principio aceytoso algo rojo; el ether extrae un aceyte verde, muy acre, en quien reside especialmente la virtud de las cantáridas. De modo que una onza de cantáridas produce:

	<i>Dracmas. Granos.</i>
Extracto amarillo rojo, y amargó.....	3.
Materia amarilla aceytosa.....	12.
Substancia verde aceytosa semejante à la cera.....	60.
Parenchima insoluble en el agua, y alcool.....	4.

Para formar una tintura que reúna todas las propiedades de las cantáridas es menester hacer una mezcla de partes iguales de agua, y alcool, y dentro de esta mezcla se ponen las cantáridas en digestion; si se des-



destila esta tintura, el espíritu de vino que pasa retiene el olor de las cantáridas.

Si no se echa mas que espíritu de vino, se satura solo de la parte cáustica, y segun esto se ve que se puede aumentar, ò disminuir la virtud de estos insectos segun lo pida el caso.

La tintura de cantáridas puede usarse con felicidad exteriormente en la dosis de dos, ò quatro dracmas, una onza, y aun dos, para calmar los dolores reumáticos, sciáticos, gota vaga, &c. calienta las partes, acelera el movimiento de la circulación, excita evacuaciones por sudor, orina, y fluxo de vientre, segun las partes à que se aplica.

Thourvenel probó en sí mismo el efecto de la materia verde semejante à la cera; aplicada à la piel en dosis de 9 granos levantó una vegiga que estaba llena de serosidad.

2. *Las cochinillas, ò mil pies.* Son unos insectos que se encuentran comunmente en los parages húmedos, debaxo de las piedras, y cortezas de árboles; huyen de la luz, y quando se les descubre intentan ocultarse; si se les toca se apelotonan, y encogen como una bola. En la Medicina se usan estos insectos como remedio incisivo, aperitivo, y depurante; se prescriben, ò bien machacados vivos, y echados en un líquido apropiado, ò bien secos, y hechos polvos, y asi pulverizados entran en los extractos, píldoras, &c. Su dosis es de 14, 15, 20, y mas, segun el caso. *Thourvenel* nos ha dado algunas noticias acerca de los principios constituyentes de estos insectos: destilándolos sacó una flegma insípida, y alkalina; el residuo dió una materia extractiva, una substancia aceytosa, ò semejante à la cera, que solo es soluble en el espíritu de vino, y contiene tambien sal marina con base terrea, y alkalina.

3. *La cochinilla.* Es una materia que sirve para el tinte de escarlata, y púrpura: la del comercio se halla

Tom. III.

Q3

en



en forma de unos granitos que tienen una figura particular; la mayor parte de estos granos son convexos, acanalados por un lado, y cóncavos por el otro; la buena cochinilla debe tener un color gris mezclado de rojo, y blanco. En el día de hoy está bien averiguado que esto es un insecto: para convencerse de ello basta mirarle, ò reconocerle con un anteojo, y poniéndole al vapor del agua hirviendo, ò à digerir en vinagre se ven claramente los anillos, y manos de este insecto. En México recogen la cochinilla, que se cria sobre las plantas que llaman *higuera de Indias*, *nopal*, ò *opuntia*, y *raquette* (1); estas plantas dan unos frutos semejantes à nuestros higos; la orina de los que los comen sale teñida de color rojo, y es verosímil que à la cochinilla la comuniquen la propiedad que tiene para la tintura. Los Indios de México cultivan el nopal cerca de sus casas, y siembran en él, digámoslo así, el insecto que produce la cochinilla; los Indios hacen en estas plantas unos nidos con moho, ò ova, ò con pimpollos, y vastagos de yerbas, meten doce, ò catorce cochinillas en cada nido, colocan tres, ò quatro de estos en cada hoja del nopal, y los sujetan con las espigas que tiene esta planta: al cabo de algunos días se ven salir millares de insectos pequeños que se van colocando en las partes mas abrigadas, y lozanas de las hojas del nopal. Al año se recogen las cochinillas muchas veces, y las matan metiéndolas en agua caliente, ò en hornos, y despues las secan al sol. Hay dos especies de cochinilla, una que se cria sin cultivo, y se llama *silvestre*, y otra cultivada, ò *doméstica*, y ésta es la preferida. El año de 1736 se hizo el cálculo de que cada año entraban en Europa ochocientas ochenta mil libras de cochinilla. Ellis comunicó à la Sociedad Real de Londres una buena descripcion de la cochinilla.

(1) *Cactus coccinellefer*.



La cochinilla se usa especialmente en la tintura, ó tintes: su color adhiere facilmente à la lana, y el mordiente mas apropiado es el muriate de estaño. *Macquer* halló el medio de fixar este color en la seda, impregnando ésta de la disolución del estaño antes de meterla en el baño de cochinilla, en vez de mezclar esta disolución en el baño, como se hace para la lana.

4. *El kermes*. Es una especie de excrescencia gruesa como una baya de enebro, que es de mucho uso en la Medicina, y las artes.

El árbol que la cria se llama *quercus ilex*; habita en los países calientes, en España, Languedoc, Provenza, y otros. La hembra del *cocco* se fixa en la planta, no tiene alas, y el macho sí; quando se halla fecundada se engruesa por el desarrollo de los huevos, muere entonces, y salen los huevos; es menester cogerla antes que se abran los huevos, y por esto se cogen por la mañana antes que el calor haya fomentado los huevos; se recogen los granos, y se secan para descubrir el color rojo, se pasan por un tamiz para separar el polvo, y luego se rocian con vinagre bueno para matar el insecto, que en poco tiempo sale del huevo.

En las artes se usa mucho del kermes: produce un tinte rojo bueno, pero menos brillante que la cochinilla. Con el kermes se hace un famoso xarabe, mezclando tres partes de azúcar con una de granos de kermes machacados; esta mezcla se dexa por un dia en un parage fresco: en este tiempo el azúcar se une al zumo del kermes, y forma con él un licor, que colado, y exprimido tiene la consistencia de xarabe. Con este xarabe se hace la célebre *confeccion de alkermes*.

Mucho se han celebrado para anticipar el aborto las simientes de kermes dadas en substancia desde medio escrúpulo hasta una dracma.

La grana, y xarabe de kermes son excelentes estomacales.



5. *La lacca, ò goma lacca.* Es una especie de cera que en las Indias Orientales recogen de las flores de las plantas unas hormigas de alas que tienen un color rojo, y la transportan à las pequeñas ramas del arbol donde hacen sus nidos: estos están llenos de celdillas, en las que se encuentra un grano rojo quando se machaca; este grano, segun la apariencia, es el huevo de donde sale la hormiga de alas.

Geoffroy probó (en una Memoria inserta entre las de la Academia de las Ciencias año de 1714) que esto no era otra cosa que una especie de colmena semejante à la de las abejas, cuyas separaciones son de una substancia análoga à la cera.

La parte colorante de la lacca puede separarse por el agua; evaporada ésta dexa solo el principio colorante, y forma la hermosa lacca tan usada en los tintes.

Se imita la lacca sacando por los métodos conocidos el principio colorante de algunas plantas.

CAPITULO XI.

DE OTROS ÁCIDOS SACADOS

del reyno animal.

Además de los ácidos que se sacan de varias partes del cuerpo humano, y que hemos examinado separadamente, encontramos otros en la mayor parte de los insectos: *Lister* indica uno que puede extraerse de los mil pies (Colect. Acad. tom. II. pag. 303.) *Bonnet* observó que el licor que arroja la oruga de cola hendida del sauce era un verdadero ácido, y muy activo. (Sabios extrangeros, tom. II. pag. 276.) *Bergmann* le compara al vinagre mas concentrado; *Boissier de Sauvages* advierte que quando el gusano de seda que llaman *muscardin* está enfermo, su humor es ácido: *Chausier* de Dijon ha sacado ácido de la langosta, de la chinche



che de jardín (vulgo bácas, ò cochinillas de San Antón), del gusano de luz, y de otros muchos insectos, poniéndolos en digestion en el alcohol; este mismo Químico ha hecho un trabajo muy interesante sobre el ácido del gusano de seda, y propone dos medios para extraerle; el primero se reduce à machacar las crisalidas, y exprimirlas por un lienzo; el zumo que pasa es muy ácido; éste se halla debilitado por muchas substancias estrañas, de las que se le priva por medio del espíritu de vino; se pone à digerir en éste el zumo dicho, se filtra, pasa un licor claro de un hermoso color de naranja, se echa nuevamente espíritu de vino sobre este licor, de cada vez se forma un precipitado blanco, ligero, y se continúa la operacion hasta que no se forma mas.

En lugar de machacar las crisalidas se puede ponerlas en infusion en espíritu de vino, el que se carga de todo el ácido, y como el ácido es mas pesado que el espíritu de vino, se hace evaporar, se filtra, y con estas precauciones se priva el ácido del espíritu de vino, y de la materia mucosa que habia en disolucion, la que queda sobre el filtro.

Chaussier ha probado que este ácido exístia en todos los estados del gusano de seda, aun en los huevos; pero que en estos, y el gusano no estaba el ácido libre si no conuinado con una substancia gomo-glutinosa.

El ácido de los insectos mas conocidos, y del que mas se ha escrito es el *ácido de las hormigas*, ò *ácido formico*; está tan libre este ácido, que la transpiracion de estos animales, y su contacto simple sin alteracion alguna, prueban la exístencia en ellos.

Los Autores del siglo quince observaron que echando en un monton de hormigas la flor de chicoria se ponía ésta tan roja como si fuera sangre. Vease *Langham*, *Gerónimo Tragus*, y *Juan Bauhin*.

Samuel Fisher fue el primero que reconoció el ácido



do de las hormigas, analizando las substancias animales por medio de la destilacion; ensayó tambien su accion sobre el plomo, y el hierro, y comunicó sus observaciones à *J. Vray*, quien las insertó en las transacciones filosóficas del año de 1670. Pero especialmente, en el año de 1749 fue quando el célebre *Margraaf* nos dió à conocer las propiedades de este ácido; le convinó con muchas substancias, y concluye diciendo que tiene mucha relacion con el ácido acetoso. El año de 1777 *Arduissson*, y *Oerhn* volvieron à exâminar esta materia de tal modo que no dexa que desear, como se vé en una disertacion publicada en Leipsick.

La hormiga que dá mas ácido es la hormiga grande roja, que habita en lugares secos, y elevados.

El mes de Junio, y Julio son los mas favorables para sacar este ácido; en estos meses están tan cargadas de ácido las hormigas, que solo con que pasen sobre un papel azul le vuelven rojo.

De dos modos puede sacarse este ácido, que son por la destilacion, y por la legía, ò lixiviacion.

Para sacarle por la destilacion se ponen à secar las hormigas à un calor suave, se meten en una retorta, à la que se adapta un recipiente, y se vá aumentando el fuego por grados; quando ha pasado todo el ácido se encuentra en el recipiente, y siempre mezclado con un poco de aceyte empireumático que sobrenada, y éste se separa filtrandolo. De este modo sacaron *Arduissson*, y *Oerhn* de cada libra de hormigas siete onzas y media de un ácido, cuyo peso específico à la temperatura de 15 grados era al del agua :: 1,0075 : 1,0000.

Quando se ha de sacar el ácido por medio de la legía se lavan las hormigas en agua fria; despues se echa encima agua hirviendo, y se filtra luego que se enfria; vuélvese à echar nueva agua hirviendo sobre el residuo, y se filtra como antes; por este método una libra de hormigas produce dos quartillos de ácido tan fuerte como

el



el vinagre , y tiene mas peso específico. *Ardoisson* , y *Oerhn* juzgan que este ácido puede servir en lugar de vinagre para el uso económico.

Nunca es puro el ácido que se saca por estos métodos ; pero se purifica destilandole muchas veces ; el aceyte pesado , y el volátil se desprenden , y queda el ácido claro como agua. *Ardoisson* , y *Oerhn* advirtieron que este ácido así rectificado era como 1 , 00 11 : 1000.

También puede sacarse el ácido de las hormigas presentando en los hormigueros paños empapados en alcalis ; poniendo despues estos en legia se saca el formiate de potasa , sosa , ó ammoniaco.

El ácido fórmico tiene alguna relacion con el acetoso , pero hasta ahora no ha podido mostrarse su identidad. *Thouvenel* le ha encontrado mas analogía con el fosfórico , pero todo esto está destituido de prueba.

El ácido fórmico retiene el agua con tanta fuerza , que no puede separarse del todo la que contiene aunque se destile ; quando es muy puro , su peso específico es al del agua :: 1 , 0 453 : 1 , 0000.

Ataca la nariz , y los ojos de un modo particular que no es desagradable ; tiene un gusto picante , y ardiente quando está puro , y lisonjea el paladar si está dilutado en agua.

Tiene todos los caractéres de los ácidos.

Se pone negro si se cuece con ácido sulfúrico ; al instante que la mezcla se calienta , produce unos vapores blancos picantes ; y quando cuece , se eleva un gas que con dificultad se une al agua destilada , y de cal ; en esta operacion se descompone el ácido fórmico , porque se halla despues en menor cantidad.

El ácido nítrico destilado sobre él , le destruye completamente , y se eleva un gas que enturbia el agua de cal , y con dificultad , y en corta cantidad se disuelve en el agua.

El ácido muriático no hace mas que mezclarse con él



él, pero el oxígeno le descompone al fin.

Ardrison, y *Oerhn* determinaron las afinidades de este ácido con las diversas bases en el orden siguiente: barite, potasa, sosa, cal, magnesia, ammoniaco, zinc, manganesa, hierro, plomo, estaño, cobalto, cobre, nickel, bismuto, plata, alúmina, aceytes esenciales, y agua.

Este ácido se mezcla perfectamente con el espíritu de vino; con dificultad se une à los aceytes fixos, y volátiles; si está caliente ataca el hollin de las chimeneas, toma un color bermejo, y luego que se enfria, hace un sedimento moreno, que destilado produce un licor amarillento, y de olor desagradable, acompañado de vapores elásticos.

CAPITULO XII.

DE LA PUTREFACCION.

Todo cuerpo vivo, una vez privado de la vida, toma un camino retrogrado, y se descompone: esta descomposicion en los vegetales se llama *fermentacion*, y en las substancias animales *putrefaccion*. Las mismas causas, los mismos agentes, y las mismas circunstancias son las que determinan, y favorecen la descomposicion de los vegetales, que las de los animales; y la diferencia de productos que resulta consiste solo en la diversidad de los principios constituyentes de cada uno.

El ayre es el principal agente de la descomposicion animal, pero el agua, y el calor facilitan mucho su accion: *Fermentatio ergo definitur quod sit corporis densioris rarefactio, particularumque aerearum interpositio, ex quo concluditur debere in aere fieri nec nimum frigidum ne rarefactio impediatur, nec nimum calido ne partes raribiles expellantur.* Becher *Fisic. subt. lib. I. s. 5. pag. 313.* Edit. Franco Furti.

Una



Una substancia animal puede preservarse de la putrefaccion, privandola del contacto del ayre, y se puede acelerar, ò retardar la putrefaccion, variando, y modificando la pureza de dicho ayre.

Y quando en algunos casos se advierte formarse la putrefaccion sin el contacto del ayre atmosferico, es porque el agua que impregna la substancia animal se descompone, de cuya descomposicion resulta el elemento, ò agente de la putrefaccion: esta, sin duda, es la causa de observarse algunas veces la putrefaccion en algunas carnes puestas en el vacío. Vease Lions *tentamen. de Putrefactione.*

Para facilitar la putrefaccion es tambien indispensable la humedad; y puede impedirse que un cuerpo se pudra secandole del todo: esto es lo que hicieron por medio de las estufas *Villaris*, y *Cazalet*: preparadas asi las carnes, se han conservado por muchos años, y no han contraido qualidad mala ninguna: las arenas, y tierras ligeras, y porosas conservan los cadáveres solamente en razon de la propiedad que tienen de chupar los fluidos, y secar los sólidos; y asi en la Arabia se han encontrado caravanas (1) enteras, hombres, y camellos perfectamente conservados en la arena, en la que habian sido enterrados por los vientos impetuosos; en Inglaterra se ve, en la biblioteca del Colegio de la Trinidad, en el Seminario de Cambridge, un cuerpo humano muy bien conservado, el qual se encontró debaxo de la arena en la Isla de Tenerife. Quando la humedad es excesiva impide tambien la putrefaccion, lo que observó el célebre *Becher*: *nimia quoque humiditas à putrefactione impedit, prout nimius calor, nam corpora in aqua potius gradatim consumi, quam putrescere si nova semper affluens sit experientia docet: unde*

(1) *Caravanas.* Asi se llama à un número crecido de viajeros que van en compañía para libertarse de los ladrones.



de longo tempore integra interdum submersa prorsus à putrefactione immunia vidimus, adeo ut nobis aliquando speculatio occurreret tractando tali modo cadavera anathomice subjienda, quo diutius à putrefactione, & foetore immunia forent. Fisic. subt. lib. 1. S. 5. pag. 277.

Es, pues, necesario para que un cuerpo se pudra, que esté impregnado de agua, pero que no esté inundado; tambien es menester que el agua haga mansion sobre el texido del cuerpo animal, y que no se renueve: esta condicion es necesaria; 1. para disolver la linfa, y presentar en el ayre el principio mas putrescible en la mayor superficie posible; 2. para que la misma agua pueda descomponerse, y subministrar de este modo el principio de putrefaccion. Por medio de la coccion se retarda, y suspende la putrefaccion, porque así se seca la carne, y se la priva de la humedad, que es uno de los principios mas activos de la descomposicion.

Otra condicion favorable para la descomposicion animal es el calor moderado; este disminuye la afinidad de agregacion entre las partes; y por consiguiente estas adquieren mas tendencia à nuevas conuinaciones; esta es la causa de que las carnes se conservan mas en Invierno que en Verano, y en los países frios mejor que en los calientes. *Becher* describió con reflexion la influencia de la temperatura en la putrefaccion animal: *aer calidus, & humidus maxime ad putrefactionem facit: corpora frigida & sicca difficulter, imò aliqua prorsus non putrescunt, quæ ab imperitis proinde pro sanctis habita fuere; ita aer frigidus, & siccus, imprimis calidus, & siccus à putrefactione quoque præservat, quod in Hispania videmus, & locis aliis calidis, sicco calido aere præditis, ubi corpora non putrescunt, & resolvuntur, nam cadavera in Oriente in arena, imò apud nos ante in furnis siccari, & sic ad finem mundi usque à putredine præservari certum est; incensum quoque frigus à putredine præservare, unde corpora Stockholmis tota hieme in pati-*
bu-



bulo suspensa sine putredine animadvertimus. Fis. subt.
lib. 1. cap. 1.

Estas son las causas que pueden determinar, y favorecer la putrefaccion; segun estos principios se ve quales son los medios de tenerla, excitarla, y modificarla al arbitrio: un cuerpo se podrá preservar de la putrefaccion, privandole del contacto del ayre atmosferico; para conseguir esto basta colocarle en el vacio, ò cubrirle con una capa que le defienda de la accion inmediata del ayre, ò bien meterle, y rodearle de una atmósfera de alguna substancia gaseosa, que no contenga ayre vital: con este motivo advertiremos aqui, que á esta causa debe atribuirse el efecto observado en las carnes puestas en el ácido carbónico, gas azoe, &c; y me parece que no ha habido las pruebas suficientes para asegurar que estos gases tomados interiormente deben considerarse como anti-septicos, pues en el caso que hemos dicho, obran solamente defendiendo á los cuerpos que circundan del contacto del ayre vital, que es el principio eminente de la putrefaccion. Puede favorecerse la putrefaccion manteniendo el cuerpo á una temperatura conveniente: un calor de 15, á 25 grados disminuye la adhesion de las partes entre sí, y favorece la accion de el ayre; pero si este calor es mas fuerte volatiliza el principio aquoso, seca los sólidos, y detiene la putrefaccion. Para que una substancia animal se descomponga es menester; lo primero que tenga contacto con el ayre atmosferico, y quanto mas puro sea este ayre, mas pronta será la putrefaccion; segundo es menester que esté puesta á un calor moderado; y ultimamente que su texido se halle impregnado de agua, ò humedad. Las experiencias de *Pringle*, *Macbride*, *Gardane*, y otros nos enseñan que la putrefaccion puede acelerarse si se rocian las substancias animales con agua cargada de un poco de sal, y á esta causa debemos atribuir los varios modos que usan en nuestras cocinas pa-

ra



ra ablandar, ò mortificar las carnes; y asi tambien se preparan los quesos, se fermenta el tabaco, el pan, y otras cosas. Sobre las causas que deciden la putrefaccion en los cuerpos vivos, se explica Becher de este modo: *causa putrefactionis primaria defectus spiritus vitalis balsamini est, secundaria deinde aer externus ambiens qui interdum aded putrefaciens, & humidus calidus est ut superstitem in vivis etiam corporibus balsaminum spiritum vincat nisi confortando augeatur, ex quo colligi potest preservantia à putredine subtilia ignea oleosa esse debere.* Por estos mismos principios concluye este célebre Químico que las ligaduras, las sangrias abundantes, y qualquiera otra evacuacion determinan la putrefaccion; piensa este mismo autor que los adstringentes solo se oponen à la putrefaccion en quanto condensan el texido de las partes animales, porque considera la rarefaccion, ò relacion como el primer efecto de una putrefaccion, cree tambien que los espirituosos no obran como anti-pútridos, sino en quanto reaniman, y estimulan el principio de la vida; dice tambien que el uso de las carnes saladas que producen mucho calor, junto con la humedad tan comun en las embarcaciones, y puertos de mar, causa el escorbuto; y con razon advierte que el fin, y efecto de la putrefaccion son diametralmente opuestos à los de la generacion, *nam sicut in generatione partes coagulantur, & in corpus formantur, ita in putrefactione partes resolvuntur, & quasi informes fiunt.*

Como los fenómenos de la putrefaccion varían segun la naturaleza de las substancias, y tambien segun las circunstancias que acompañan esta operacion, se sigue de aquí quan difícil es conocer bien todos los fenómenos que presenta; y asi procuraremos describir aquí solamente aquellos que parecen mas constantes.

Toda substancia animal, puesta al ayre en una temperatura mayor de diez grados, y humedecida de su se-



rosidad se pudre, y los progresos de esta alteracion se presentan en el orden siguiente. *son sup singes inon*
 Primeramente el color se vuelve pálido; se pierde la consistencia; se afloja el tejido; desaparece el olor particular que tiene la carne fresca; y en su lugar se percibe un olor fastidioso; y desagradable; en esta época el mismo color se vuelve azul; como se observa en la volateria que principia à pasarse; en los *ectimosis* que se han de supurar; en varias partes amenazadas de gangrena; y también en la putrefaccion del cuajado; que forma el queso. Casi todos los alimentos de que usamos experimentan el primer grado de putrefaccion antes de servirnos de ellos. *buq es sup oqreus lo obun*

Después de este primer periodo; las partes animales se ablandan mas; y mas; adquieren un olor fétido; y un color moreno obscuro; las fibras se rompen facilmente; el tejido se seca si la putrefaccion se hace al ayre libre; pero la superficie se cubre de unas gotitas de fluido si la descomposicion se hace en vasos que se opongan à la evaporacion. *obeb sol*

A este periodo sucede el que caracteriza eminentemente la putrefaccion animal: el olor pútrido; y nauseabundo que se habia manifestado en el segundo grado; en este otro se halla mezclado de un olor pican-
 te; que proviene solamente del desprendimiento del gas ammoniacal; y la masa pierde mas; y mas su consistencia. *nia noioqreusq ob sobang sol sobot toq atunq*

El ultimo grado de descomposicion tiene caractéres que le son propios; el olor es entonces fastidioso; nauseabundo; y muy activo; y es quando contagia; comunica à lo lexos el principio de la infeccion; esto es un verdadero fermento que se deposita en ciertos cuerpos para reproducirse à largas distancias; è intervalos: *Van-Swieten* cuenta que habiendo reynado peste en Viena el año de 1677, y vuelto à aparecer en el de 1713, las casas que fueron infestadas en la primera



invasión; lo fueron tambien en la segunda: *Van-Helmont* asegura que una persona contrajo un carbunelo en la extremidad de los dedos por haber tocado unos papeles impregnados del veneno pestilencial; *Alexandro Benedicto* dice que unas almohadas reproduxeron el contagio, que habian adquirido siete años antes; y lo mismo dice *Foresto* de unas cuerdas que le comunicaron después de treinta años la peste de Mesina estuyó largo tiempo concentrada en los almacenes donde se habian encerrado unos fardos de drogas infestadas, ò sospechosas del contagio: *Mead* nos cuenta efectos espantosos de la impresion duradera del contagio.

Quando el cuerpo que se pudre ha llegado al ultimo grado, apenas se reconoce en el su tejido fibroso, y en lugar de este se nota solo una materia blanda, desorganizada, y podrida; se nota que se desprenden ciertas ampollitas de la superficie de este tejido, y termina todo en secarse, y reducirse à una materia terrea, y que se hace polvos, si se pone, ò menea entre los dedos.

No hablaremos de la produccion de los gusanos; parece demostrado que estos se forman, ò deben su origen à las moscas, que buscan cuerpos donde poner sus huevos, para que dichos cuerpos sirvan de alimento à sus hijuelos quando salgan del huevo. Si se lava bien la carne, y se pone à podrir baxo un tamiz, pasará por todos los grados de putrefaccion sin que se engendren gusanos. Estos son de diversa especie segun se ha observado, conforme à la naturaleza de la enfermedad, y la especie del animal que se pudre. La exhalacion que se levanta de los cuerpos en estos varios casos, saca diversas especies de insectos segun la naturaleza. La opinion de los que creen las generaciones espontaneas me parece contraria à la experiencia, y sabiduria de la naturaleza, que no ha podido confiar à la casualidad la reproduccion, y número de es-



pecies; el rumbo que sigue la naturaleza es uno mismo en todas clases de individuos: y respecto à que está probado que todas las especies que se conocen se reproducen de un modo uniforme; ¿ como podrá suponerse que la naturaleza se aparta de su plan, y leyes generales en este pequeño número de individuos, cuya generacion no es mas desconocida?

Bocher tuvo la constancia de observar por un año la descomposicion de un cadáver puesto al ayre libre, y notó todos los fenómenos: el primer vapor que se levanta, dice este autor, es sutil, y hause abundo; despues de algunos dias tiene algo de agrio, y picante; pasadas las primeras semanas se cubre la piel de una especie de pelusa, ò mohor, y se pone amarillenta; en varias partes se forman unas manchas verdosas, que despues se vuelven moradas, y se ennegrecen: en este estado la mayor parte del cuerpo se cubre de un mohor espeso, las manchas se abren, y destilan sanie.

Los cadáveres que se entierran presentan fenómenos muy diferentes: en un cimiterio la descomposicion es à lo menos quatro veces mas lenta, y segun *Perit* no se completa, ò perfecciona la descomposicion hasta despues de tres años, si el cuerpo no está enterrado mas que à quatro pies de profundidad: y es tanto mas lenta esta descomposicion, quanto mas profundo está enterrado el cuerpo.

Estos hechos convienen con los principios que hemos establecido; porque los cuerpos enterrados, y por consiguiente defendidos del contacto del ayre, están sujetos à unas leyes de descomposicion muy distintas de las que obran en los cuerpos expuestos al ayre: en este caso la descomposicion se facilita por medio de las aguas que se infiltran en el terreno, disuelven, y llevan consigo los jugos animales; tambien se facilita la descomposicion por la misma tierra que empapa los



jugos mas, ò menos facilmente. *Lemery, Geoffroy, y Hunaad* han probado que las tierras arcillosas exercen una accion muy lenta sobre los cuerpos; pero si las tierras son porosas, y ligeras, entonces los cadáveres se secan prontamente. Absorvidos por la tierra, ò conducidos por las aguas los varios principios de los cuerpos, se esparraman, ò ocupan un grande espacio; los chupan las raíces de los vegetales; y poco à poco van desnaturalizandose. Esto es lo que sucede en los cimiterios que están al ayre; no sucede lo mismo en quanto à las sepulturas que se hacen en las Iglesias, ò parages cubiertos: en estos ni hay agua, vegetacion, ni otra causa que pueda llevarse, disolver, y desnaturalizar los jugos de los cadáveres; y siempre alabaré las sabias providencias del Gobierno que prohibe se entierre en las Iglesias: porque enterrar los cadáveres en ellas es à un mismo tiempo objeto de horror, y de infeccion.

Son tantos los accidentes que han sobrevenido quando se abren, y limpian las sepulturas, y bobedas, que debemos exponer aqui los medios de evitarlos.

Jamás será peligrosa la descomposicion de un cadaver en lo interior de la tierra, con tal que éste se entierre à una profundidad suficiente, y que la sepultura no vuelva à abrirse hasta que se haya descompuesto enteramente: la profundidad de la sepultura debe ser tal que no pueda penetrar en ella el ayre exterior, que los jugos de que se impregna la tierra no puedan llegar à la superficie, y que los miasmas, vapores, ò gases que se desprenden, ò forman por la descomposicion, no puedan romper la cubierta de tierra que los contiene. La naturaleza de la tierra donde se hace la sepultura influye tambien en estos efectos: si la capa de tierra que cubre el cadaver es arcillosa, puede entonces ser menor la profundidad de la sepultura, porque esta tierra con dificultad dexa pasar à los gases, y vapores.



res; y por punto general se ha convenido en que la sepultura debe tener cinco pies de profundidad para evisar estos funestos accidentes. Es menester tener cuidado de no volver à abrir la sepultura hasta que del todo se haya hecho la descomposicion del cadaver: ésta segun *Petit* no puede hacerse hasta despues de tres años, quando la sepultura no tiene mas de quatro pies de profundidad, y si tiene seis es menester que pasen quatro años; pero en esto hay alguna variedad respecto à la naturaleza del terreno, y à la constitucion de los sujetos enterrados; aunque generalmente puede tenerse por un termino medio el que se ha dicho. Muy conveniente seria desterrar el perjudicial uso que hay de enterrar en una sola sepultura à familias enteras, sean, ò no dilatadas; porque en estos casos puede haber necesidad de abrir la sepultura antes del término dicho: sobre cuyo abuso deberia cuidar mucho el Gobierno, y ya es tiempo que se sacrifique la vanidad de los individuos particulares por la seguridad pública. Conveniria tambien prohibir que se enterrase en bobedas, y en caxas: en el primer caso los principios que se levantan de los cadáveres se esparcen en el ayre, y le infestan; en el segundo su descomposicion es mas lenta, y menos perfecta.

Si se desprecian estas precauciones, si se entierran los cadáveres en un espacio muy estrecho, si la tierra no es apropiada para chupar los jugos, y desnaturalizarlos, si se excava la tierra antes que se haya completado la descomposicion de los cadáveres, sucederán, sin duda, funestos accidentes; estos son muy frecuentes en las Ciudades grandes, en donde han despreciado todas las sábias precauciones tomadas à este fin: y así se ha visto que quando se ha hecho la monda en la Iglesia de San Benito de Paris, hace ya algun tiempo, que se observa levantarse un vapor nauseabundo,



do que incomoda mucho à los vecinos; la tierra que se saca de esta monda era untuosa, viscosa, y despidiendo un olor pútrido. *Maret*, y *Navier* nos cuentan muchas observaciones semejantes. Si se desprecian estas precauciones, si se entierran los cadáveres en un espacio muy estrecho, si la tierra no se espesada para cubrir los huesos, y desmenuzados, si se excava la tierra antes que se haya consumido la descomposición de los cadáveres, sucede tan, sin duda, efectos nocivos; estos son muy frecuentes en las ciudades grandes, en donde han despreciado todas las sabias precauciones tomadas à este fin: y así se ha visto que quando se ha hecho la monda en la Iglesia de San Benito de Paris, hace ya algun tiempo, que se observó la salida de vapor nauseoso.

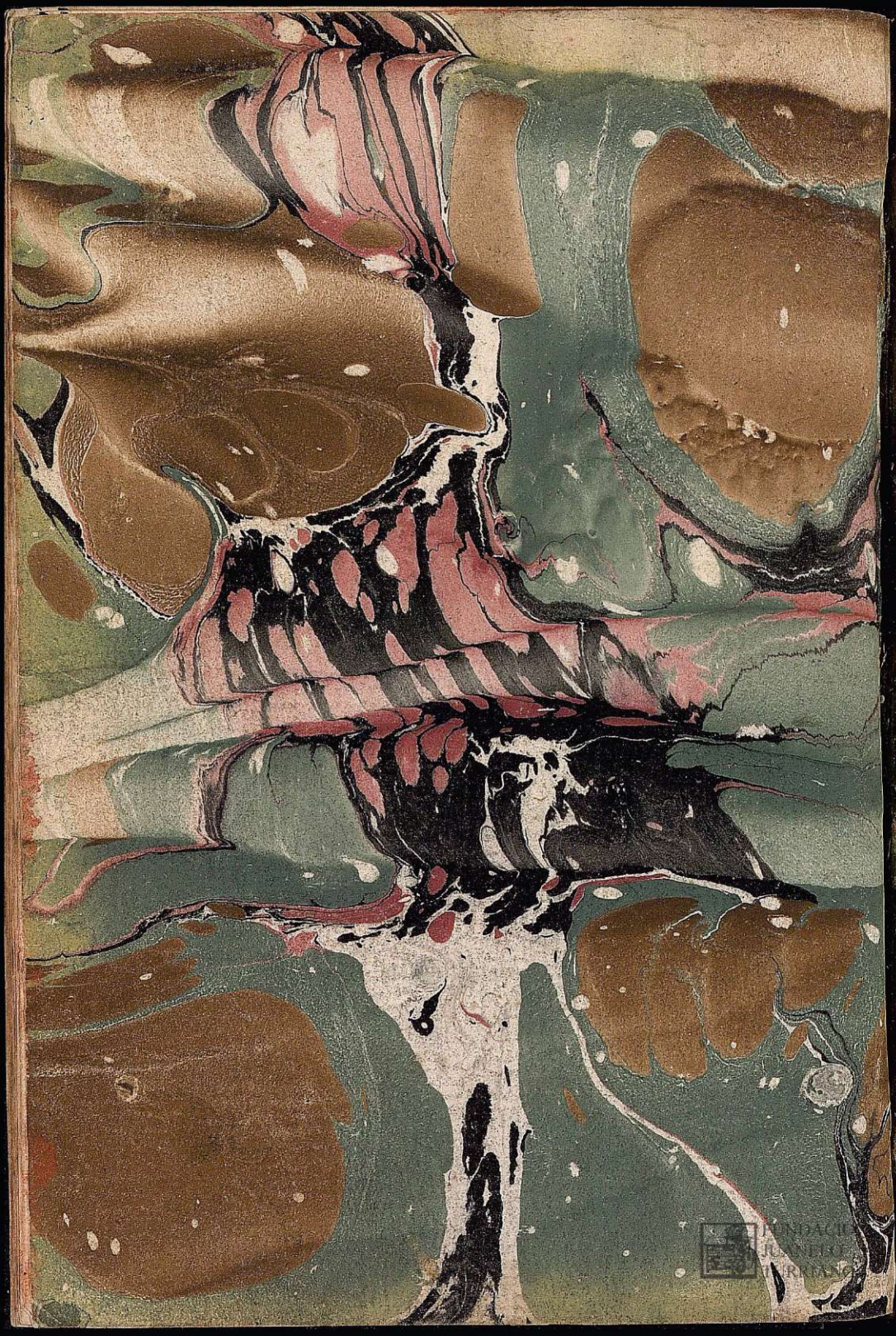
Si se desprecian estas precauciones, si se entierran los cadáveres en un espacio muy estrecho, si la tierra no se espesada para cubrir los huesos, y desmenuzados, si se excava la tierra antes que se haya consumido la descomposición de los cadáveres, sucede tan, sin duda, efectos nocivos; estos son muy frecuentes en las ciudades grandes, en donde han despreciado todas las sabias precauciones tomadas à este fin: y así se ha visto que quando se ha hecho la monda en la Iglesia de San Benito de Paris, hace ya algun tiempo, que se observó la salida de vapor nauseoso.





FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

20 H





FUNDACION
JUANELO
MURRIANO

